T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

SIHHİ TESİSAT MESLEK RESİM–1

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. SIHHİ TESİSAT MALZEME VE CİHAZLARININ MONTAJ RESİMLERİ 3
1.1. Lavabo Montajı 3
1.2. Eviye Montajı 10
1.3. Alaturka Helâ Taşı Montajı 12
1.4. Alafranga Helâ Taşı (Klozet) Montajı 15
1.5. Küvet Montajı 18
1.6. Duş Teknesi Montajı 22
1.7. Bide Montajı 24
1.8. Pisuar Montajı 26
1.9. Termosifon Montajı 27
1.10. Şofben Montajı 30
1.11. Güneş Kollektörü Montajı 32
1.12. Su Deposu Montajı 35
1.13. Hidrofor Montajı 37
1.14. Su Tasfiye Cihazı Montajı 39
UYGULAMA FAALİYETİ 41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 45
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 46
2. BİNA İÇİ TEMİZ SU TESİSATININ DAĞITIM SİSTEMLERİNİN ÇİZİMİ 46
2.1. Şebeke Basıncı ile Dağıtım Sistemleri 46
2.2. Basınçlama Deposu (Hidrofor) ile Dağıtım Sistemi 49
2.3. Depolu Sistem 57
UYGULAMA FAALİYETİ 60
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 65
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 67
3. SIHHİ TESİSATÇILIKTA KULLANILAN MALZEME VE CİHAZLARIN PROJELER ÜZERİNDE SEMBOLLERLE GÖSTERİLMESİ 67
3.1. Sıhhi Tesisat Projelerinde Kullanılan Şablonlar 67
3.2. Sıhhi Tesisat Uç Malzemelerinin Sembollerle Gösterilmesi 68
3.3. Sıcak Su Hazırlama Cihazlarının Sembollerle Gösterilmesi 68
3.4. Hidrofor ve Su Deposunun Sembollerle Gösterilmesi 69
3.5. Açma Kapama ve Kontrol Elemanlarının Sembollerle Gösterilmesi 70
3.6. Tesisat Borularının Sembollerle Gösterilmesi 71
UYGULAMA FAALİYETİ 75
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 79
MODÜL DEĞERLENDİRME 80
CEVAP ANAHTARLARI 83
ÖNERİLEN KAYNAKLAR 85
KAYNAKÇA 86

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı**
MODÜLÜN ADI	**Sıhhi Tesisat Meslek Resim -I**
MODÜLÜN TANIMI	Sıhhi tesisatta kullanılan uç malzemelerinin montaj resimlerini ve sembollerini tekniğine ve standardına uygun çizebilme becerisinin kazandırılmasını amaçlayan eğitim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Teknik resim ve ısıtma resim modüllerini almış olmalıdır.
YETERLİK	Sıhhi tesisatta kullanılan sembolleri ve sıhhi tesisat uç malzemelerinin montaj resimlerini çizmek.
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaçlar** Gerekli ortam sağlandığında standartlara ve tekniğine uygun, ölçekli olarak sıhhi tesisat malzemelerinin ve cihazlarının montaj resimlerini çizebileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Standartlarına ve tekniğine uygun olarak, sıhhi tesisat malzeme ve cihazlarının montaj resimlerini çizebileceksiniz **2.** Standartlarına ve tekniğine uygun olarak, bina içi temiz su tesisatının dağıtım sistemlerinin dağıtım sistemlerinin çizimini yapabileceksiniz. **3.** Sıhhi tesisatçılıkta kullanılan malzeme ve cihazların proje üzerinde sembollerle gösterilmesini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Sınıf/Resimhane, yazı tahtası, tepegöz/projeksiyon, resim alet ve takımları, resim kâğıtları, yazı şablonu, resim şablonu, resim kalemleri.
ÖLÇME DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her bir öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, davranışları ölçmek amacıyla; öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Sıklıkla kullandığımız lavabo, küvet, eviye gibi sıhhi tesisat uç malzemeleri sağlığımız açısından önemli bir yere sahiptir. Bu uç malzemelerinin daha konforlu ve daha sağlıklı kullanılabilmesi için sıhhi tesisatçılık kurallarının doğru uygulanması gerekir.

Montajı tekniğine ve standardına uygun yapılmamış bir lavabo, onu kullanımımızda sıkıntı yaratırken, koku ve sızdırma gibi sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Yapılan sıhhi tesisat uygulamalarının öncelikle insan sağlığına olumsuz etkisi olmayacak şekilde tasarlanması ve yapılması gerekmektedir.

Bu materyalde size sıhhi tesisat uygulamalarının tekniğine, standardına ve sıhhi koşullara uygun yapımı becerisinin kazandırılması hedeflenmiştir. Bu materyalden öğreneceğiniz teknik bilgi ve beceriler sayesinde sıhhi tesisatla ilgili uygulamalarda daha bilgili ve yetkin hale geleceksiniz.

Unutulmamalıdır ki hangi meslekten olunursa olunsun; onu en iyi şekilde icra etmek iyi bir meslek erbabı olmanın en önemli koşuludur.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

- Standartlarına ve tekniğine uygun olarak sıhhi tesisat malzeme ve cihazlarının montaj resimlerini çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sıhhi tesisat uç malzemesi montajı yapılırken işlem sırasının neden önemli olduğunu araştırınız.
- Sıhhi tesisat uç malzemelerinin montaj ölçüleri hangi kıstaslara göre belirlenmiştir? Araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri rapor haline getirerek sınıfınızda tartışınız.

1. SIHHİ TESİSAT MALZEME VE CİHAZLARININ MONTAJ RESİMLERİ

1.1. Lavabo Montajı

Sıhhi tesisat uç malzemeleri insanların günlük yaşamda sıkça kullandığı tesisat gereçleridir. Tesisat uç malzemelerinin rahat ve konforlu bir şekilde kullanılması montajının tekniğine uygun yapılması ile doğrudan ilişkilidir.

Genel olarak lavabolar; ayaksız, yarım ayaklı ve ayaklı olarak monte edilir.

Lavabo montajına geçmeden önce genel olarak uç malzemesi montajlarında uymamız gereken belli başlı kuralları öğrenelim:

- Montaj ölçüleri, bitmiş döşemeye göre işaretlenmelidir.
- İnşaat ortamında çalışılıyorsa, döşeme henüz bitirilmemişse montaj ölçüleri duvar üzerindeki 1m çizgisi referans alınarak işaretlenmelidir.
- Uç malzemelerinin bitmiş döşeme veya duvara temas eden yerleri alçı, çimento gibi donduğunda hacmi artan malzemelerle sabitlenmemelidir.
- Uç malzemelerine üretimi sırasında su akışını sağlamak için gerekli eğim verilmiştir. Bu nedenle terazisine özen göstermeli ve ayrıca kendimiz eğim vermeye çalışmamalıyız.

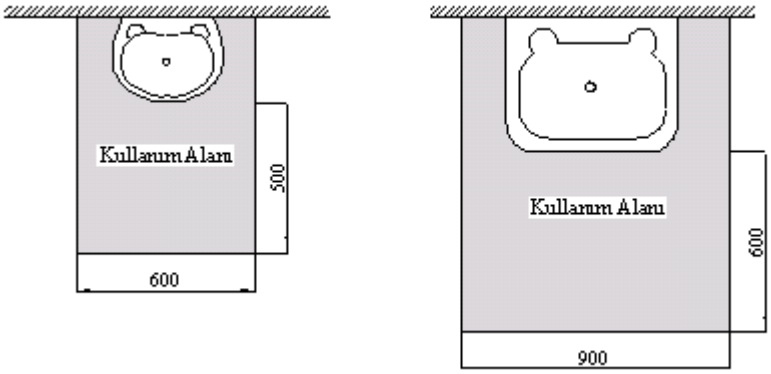
- Uç malzemeleri yüzeyleri pürüzsüz, sırlı ve estetik yapılmışlardır. Yüzeylerinin bu şekilde olması, onların sıhhi açıdan temiz olmasını sağlar. Sert cisimlerle vurmamalı, üzerine metal aletler (çekiç, boru anahtarı) konmamalıdır.
- Uç malzemeleri üzerinde bulunan açılabilir delik yerleri (batarya montaj deliği) sivri uçlu bir çekiçle ve malzemenin sırlı yüzeyinden (ön yüzeyi) dikkatlice delinmelidir.
- Montajını yapacağımız uç malzemesine uygun montaj elemanları kullanılmalıdır.
- Montajda kullanılan tüm metal vidalı bağlantıların uç malzemesine temas eden yerlerine plastik burç (koruyucu kılıf) konulmalıdır. Aksi halde sıkma işlemi sırasında seramik uç malzemesi kırılabilir.
- Montaj ölçülerine tam olarak uyulması için gereken hassasiyet gösterilmelidir.
- İki veya daha fazla uç malzemesi yan yana döşenecekse aralarında olması gereken minimum montaj ölçüleri unutulmamalıdır.
- Bitmiş döşemeye monte edilecek klozet, bide, tam ayaklı lavabo gibi uç malzemelerinin montajı yapılırken bitmiş döşemenin eğimi, uç malzemelerinin terazisini ve ölçülerini etkilemeyecek şekilde olmalıdır.

El yüz yıkamakta kullanılan lavabolar, seramik sektörü geliştikçe değişik tasarımlarla karşımıza çıkmaktadır. Lavaboların kullanışlı olması için montaj yerinin ve ölçülerinin standartlara uygun olması şarttır.

Lavabonun bitmiş döşemeden yüksekliği 800 mm olması esas alınır. 6–14 yaş grubunun bulunduğu okullarda bu ölçü 700–750 mm, daha küçük çocukların bulunduğu okullarda 580–620 mm değerleri arasında olmalıdır. Duvardan çıkışlı batarya veya muslukların ölçüleri de lavabo yüksekliğine göre belirlenir. Ortalama olarak bataryanın su akış ağzı ile lavabo üst seviyesi arasındaki mesafe 140–180 mm olmalıdır.

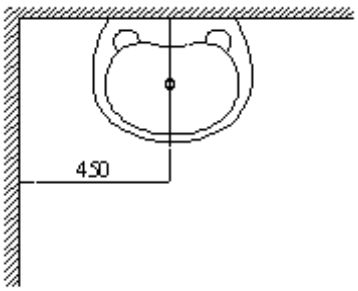
Lavabolar duvara lavabo montaj cıvatalı, lavabo montaj tırnaklı ve lavabo konsollu olmak üzere üç biçimde tespit edilebilir. Lavabonun hangi şekilde duvara monte edileceği üretici firma tarafından belirlenmiştir.

Lavabonun ön tarafında, kullanan kişi için gerekli alan olmalıdır. Kullanım alanı verilen bu alanın ölçüsü lavabonun büyüklüğüne ve tek veya grup halinde olmasına göre değişir. (bk. şekil 1.1)



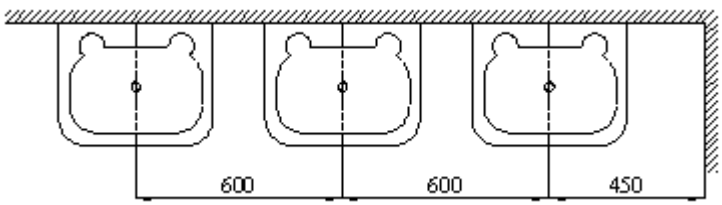
Şekil 1.1: Lavabonun büyüklüğüne göre kullanım alanları

Duvar kenarlarına lavabo konulması gereken durumlarda lavabo ekseni ile duvar arasında en az 450 mm olmalıdır. Aksi halde lavabo kullanışlı olmaz. (bk. şekil 1.2)



Şekil 1.2: Lavabo ekseni ile duvar arasındaki mesafe min. 450 mm olmalıdır

Dizi halinde lavabo montajı yapılacaksa lavabo eksenleri arası 600 mm' den az olmamalıdır. (bk. şekil 1.3)



Şekil 1.3: Dizi halinde lavabo montajı yapılırken eksenler arası 600 mm olmalıdır

Lavabo montajı aşağıdaki işlem sırasına göre yapılır.

- Lavabo montajı yapılırken bitmiş döşeme üzerinden lavabonun yerden yüksekliği 800 mm olarak işaretlenir.
- Lavabo bu ölçüye göre terazisinde montaj konumuna getirilir. Bu konumda tutulurken montaj delik yerleri işaretlenir.

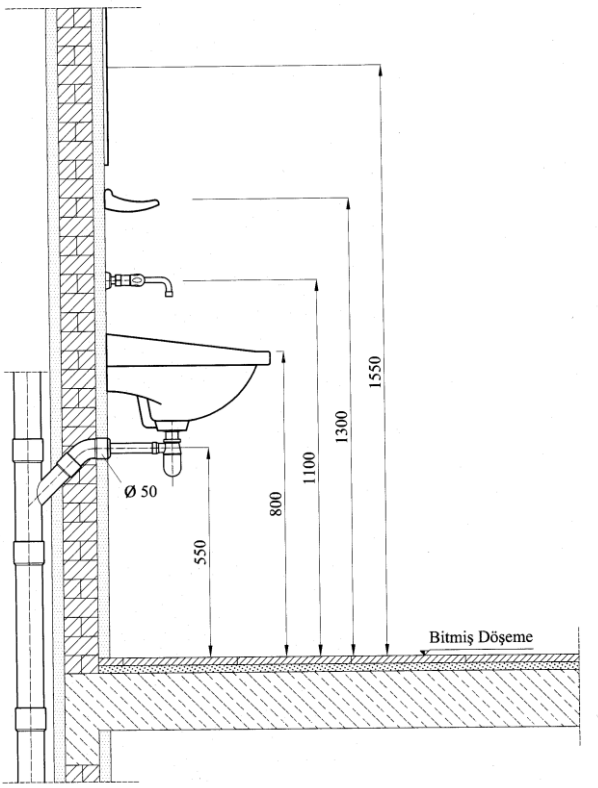
- Lavabo uygun bir yere alındıktan sonra işaretlenen yerler matkapla dikkatlice delinir ve dübeller çakılır.
- Montaj cıvataları dübellere sıkılır.
- Daha sonra lavabo cıvatalara montaj deliklerinden geçirilir.
- Cıvataların geldiği kısımlara plastik burçlar takılır. Ardından pullar takılır ve somun sıkılarak montaj tamamlanır.

Lavabo pis su gideri 500–550 mm yüksekliğinde olmalıdır. Pis su bağlantı borusu ∅50'lik olmalıdır. Duvardan bataryalı olması durumunda bataryanın yerden yükseklik ölçüsü 1100 mm olmalıdır. Lavabodan bataryalı ise sıcak soğuk su ara muslukları bitmiş döşemeden 550 mm olmalıdır. Etajer 1300 mm, ayna ekseni ise 1550 mm olmalıdır.

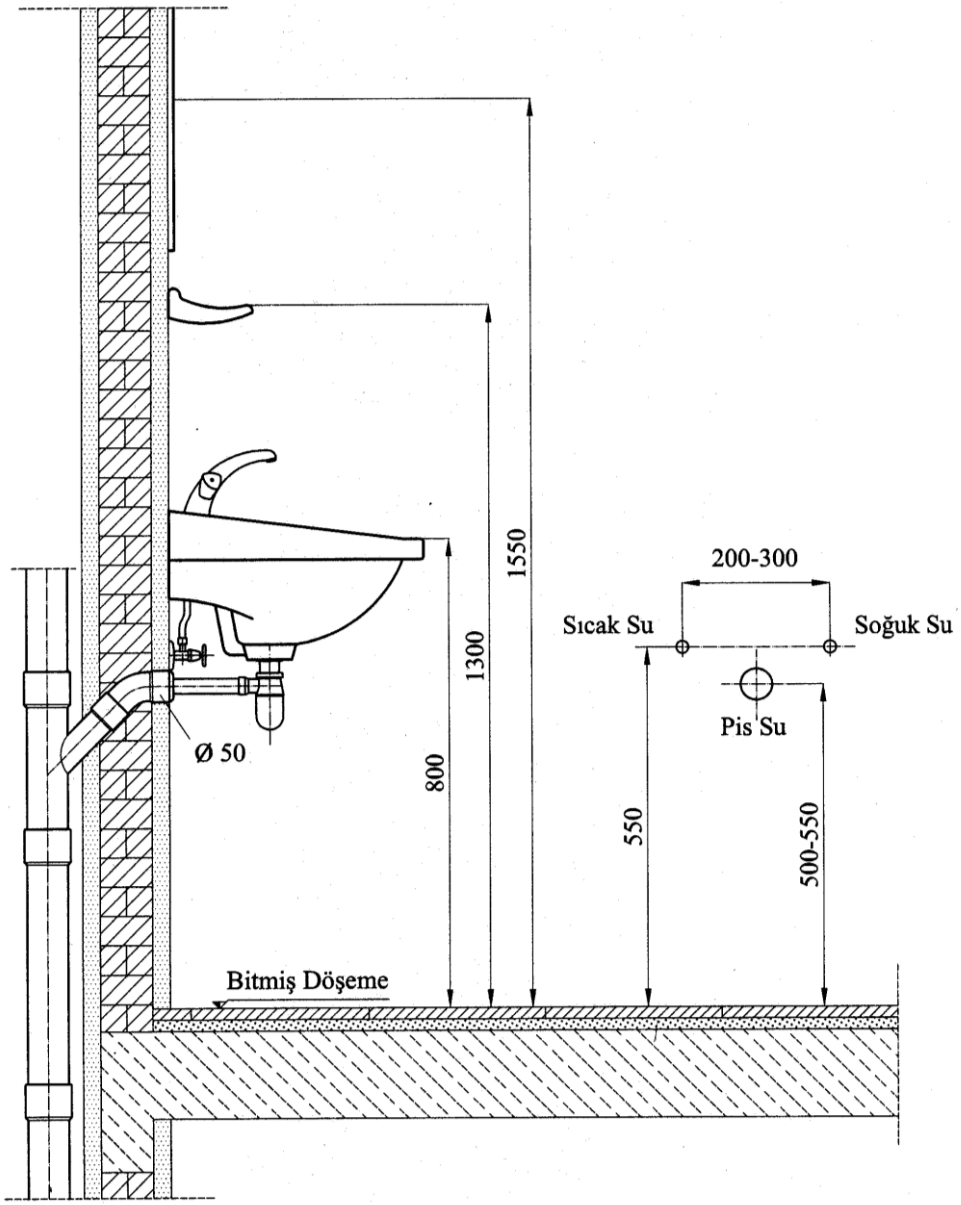
Tam ayaklı lavabo montajında ise;

- Lavabo ve ayak terazisinde yerleştirileceği yere montaj konumuna getirilerek lavabo tespit delikleri işaretlenir.
- Lavabo ve ayak kenara alınarak işaretlenen yerler delinir.
- Dübeller çakılır.
- Montaj cıvataları dübellere sıkılır.
- Ayaksız lavaboda olduğu gibi lavabo, takılan cıvatalardan geçecek şekilde yerine oturtulur.
- Plastik burçlar ve pullar takılarak somunlar sıkılır.
- Daha sonra ayak, lavabo altındaki kanala gelecek şekilde takılır. Ayağın taşıyıcı olmadığı unutulmamalıdır. Lavabo ayağı kesinlikle cıvata, silikon gibi malzemelerle yere veya lavaboya sabitlenmemelidir.
- Montaj tamamlandıktan sonra lavabonun fayansa temas ettiği hat boyunca silikon çekilmelidir.

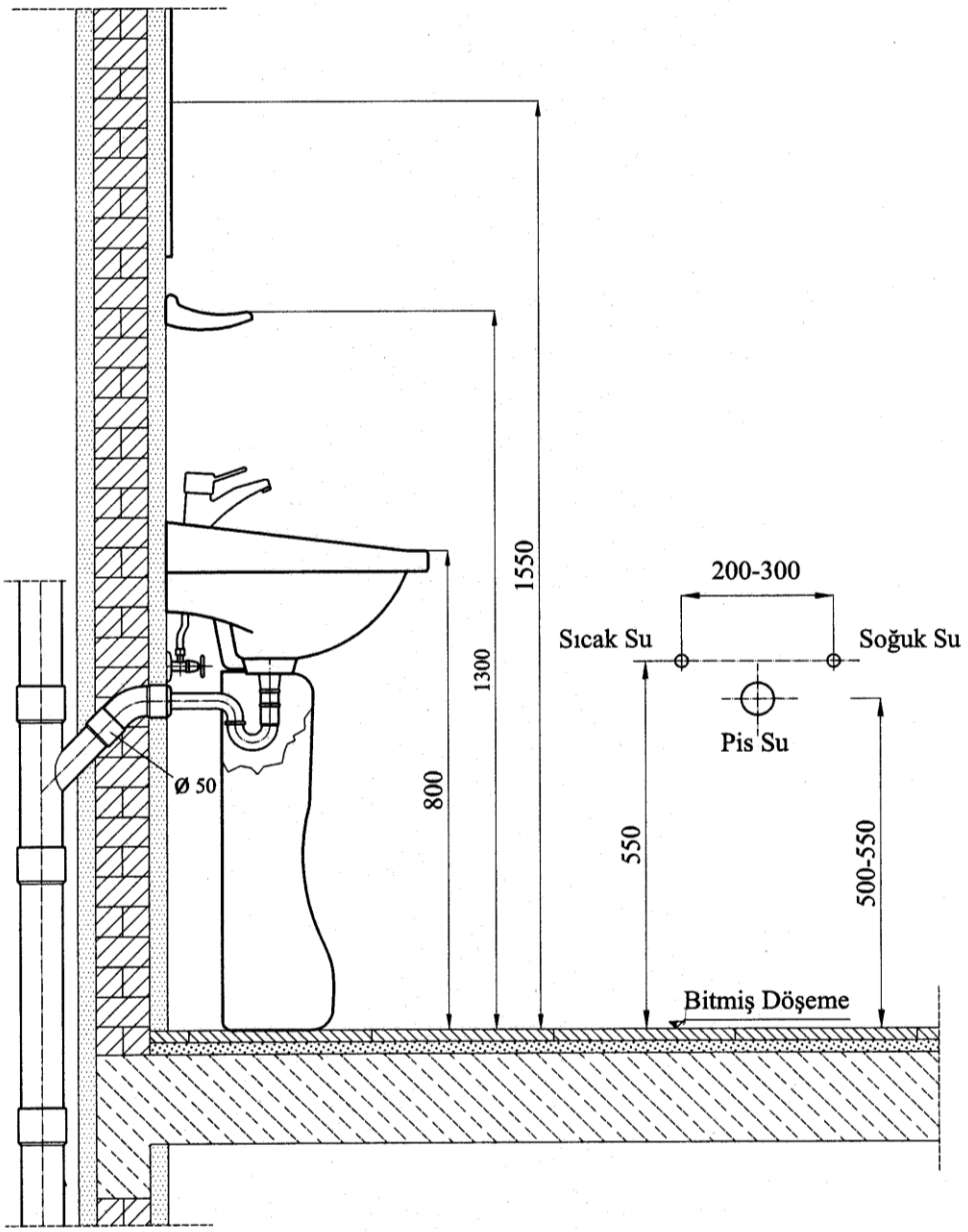
Yarım ayaklı lavabo montajında da aynen montaj sırası uygulanır. Lavabonun montajı tamamladıktan sonra yarım ayak lavabo altındaki yere oturtularak delik yerleri markalanır. Delinip dübelleri takıldıktan sonra cıvatalar sıkılır. Ayak cıvatalardan geçirilir. Plastik burçları ve pulları takılarak sıkıştırılır. Resim 1.1, Resim 1.2, Resim 1.3 ve Resim 1.4'te değişik lavabo montaj uygulamaları verilmiştir.



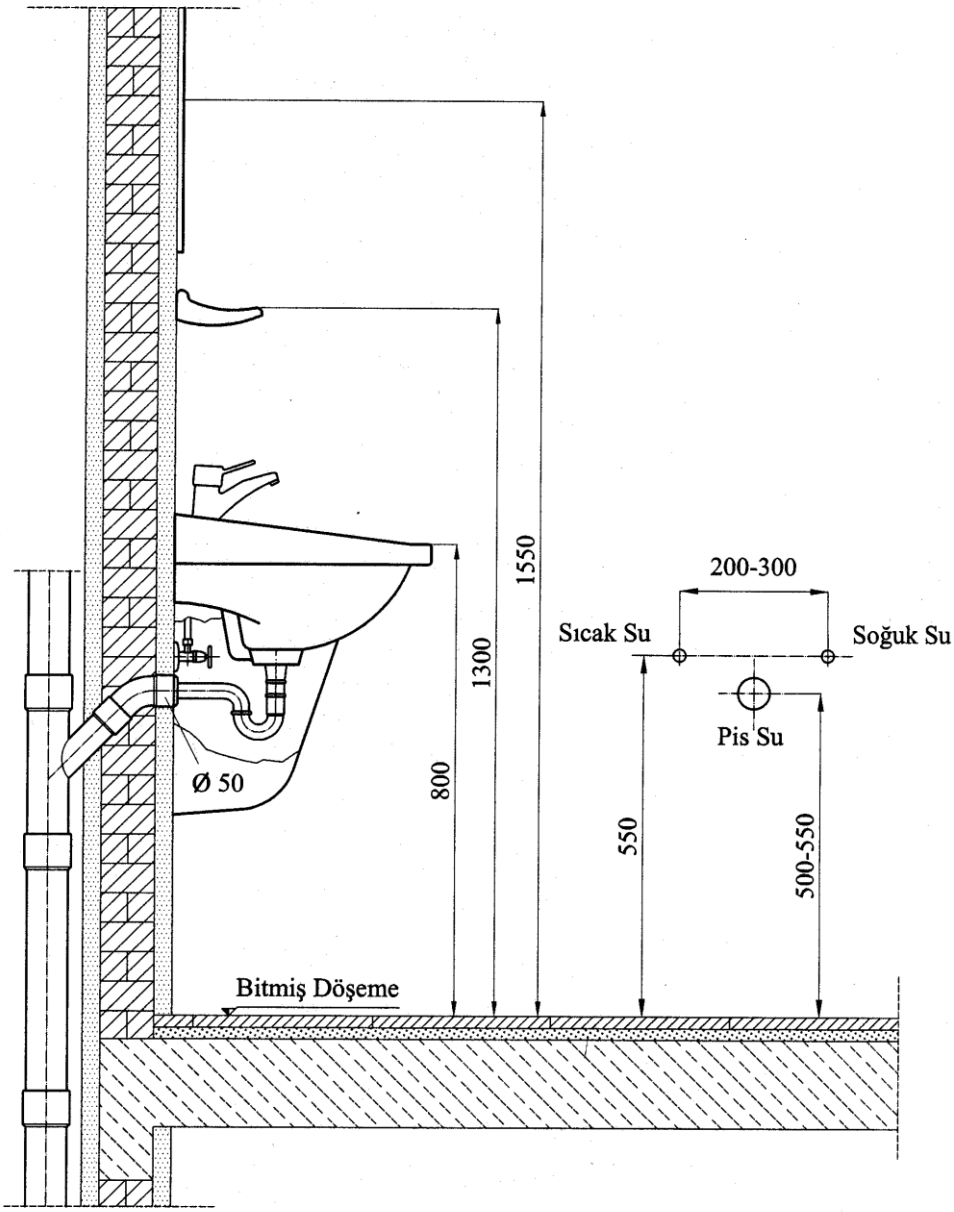
Şekil 1.4: Duvardan bataryalı ayaksız lavabo montajı



Şekil 1.5: Lavabodan bataryalı ayaksız lavabo montajı



Şekil 1.6: Tam ayaklı lavabo montajı



Şekil 1.7: Yarım ayaklı lavabo montajı

1.2. Eviye Montajı

Eviye mutfak ve benzeri ıslak mekânlarda sebze, meyve ve bulaşık yıkamakta kullanılan seramik sağlık gerecidir. Tek gözlü, çift gözlü ve damlalıklı çeşitleri vardır. Eviyelerin yerleşimi mutfakların fiziki şartlarına ve kullanılırlığının rahat olmasına göre düzenlenmelidir.

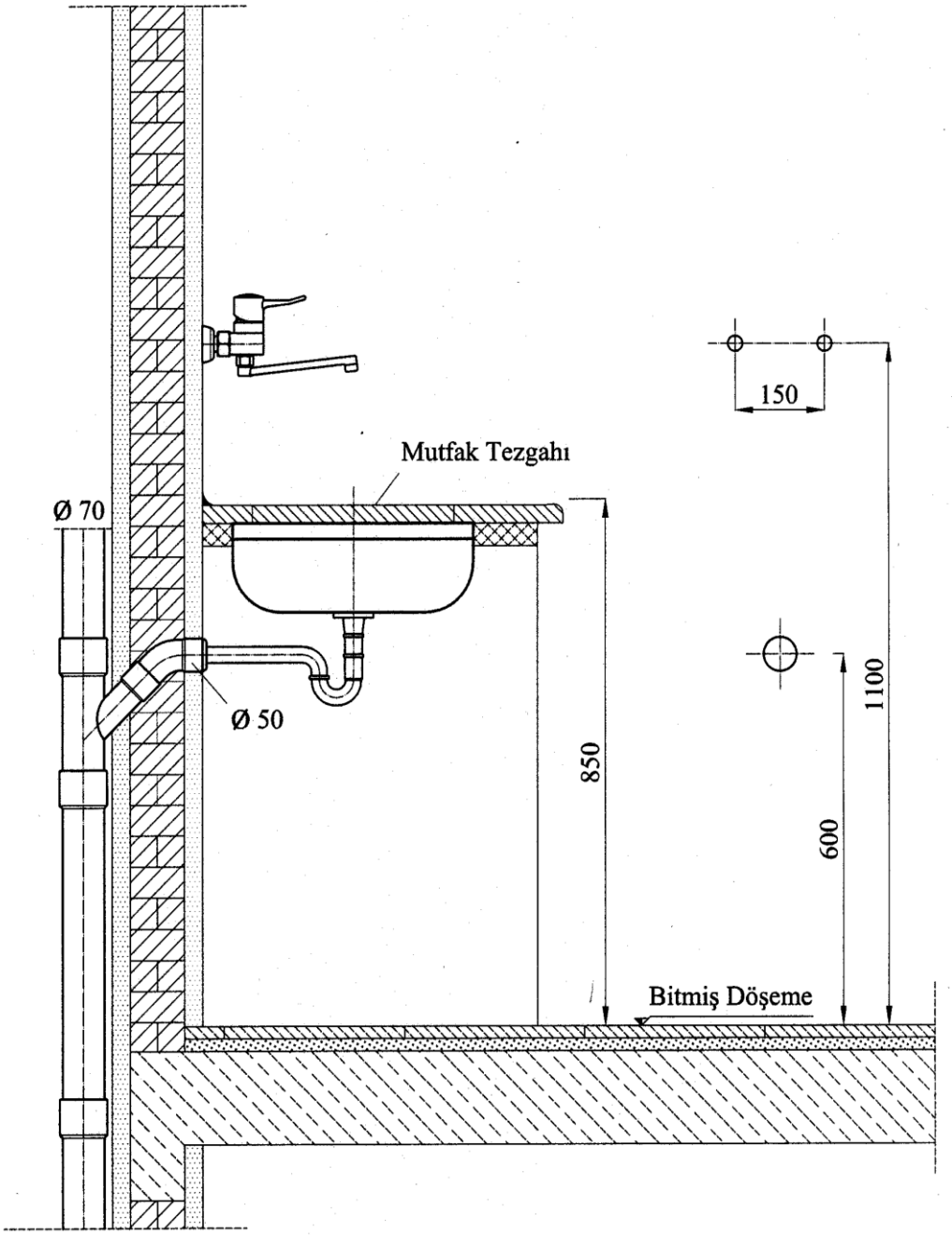
Eviye montajı yapılırken tüm montaj ölçülerine titizlikle uyulmalıdır. Eviyeler genellikle tezgâh üzerine takılır. Eviyelerin konulduğu tezgâhlar bitmiş döşemeden 850 mm yüksekliğinde ve 600 mm genişliğinde olmalıdır. Duvardan bataryalı ise batarya yüksekliği bitmiş döşemeden 1100 mm, kirli su gideri ∅ 50' lik plastik borudan ve yüksekliği 600 mm olacak şekilde uygulanmalıdır. Sıcak soğuk su ağızları 150 mm olmalıdır. Eviyeler genellikle ∅ 70' lik kolonlara bağlanır.

Duvardan değil de eviyeden bataryalı ise ara musluklar bitmiş döşemeden yaklaşık 550 mm' ye konulmalı, sıcak soğuk su ağızları arası mesafe de 200–300 mm olmalıdır. Kirli su gideri ise eviye ekseninde ve yaklaşık 435 mm olmalıdır.

Eviyenin montajı şöyle yapılır;

- Tezgâhtaki yeri iyice temizlenir.
- Geçici olarak yerine oturtularak tezgâha temas yerleri kontrol edilir.
- Sonra yerinden alınır ve eviyenin oturacağı yatak silikon ile doldurulur.
- Eviye terazisinde yerine oturtulur. Üretim aşamasında gerekli eğim verildiğinden ayrıca eğim verilmemelidir.
- Taşan silikonlar dikkatlice silindikten sonra montaj tamamlanır. Mermer eviyeler monte edilirken silikon yerine özel mermer yapıştırıcısı kullanılır.

Sızdırmazlığın sağlanması için eviyenin tezgâha temas eden hatları boyunca silikon uygulanmalıdır. Alçı, çimento gibi genleşen malzemelerle araları kesinlikle doldurulmamalıdır. İnşaat aşamasında montaj yapılıyorsa harç, boya gibi faktörlerden korunmalıdır. Resim 1.5'te eviye montaj ölçüleri verilmiştir.



Şekil 1.8: Eviye montaj resmi

1.3. Alaturka Helâ Taşı Montajı

Alaturka helâ taşı düşük döşemeye gömme olarak montaj edilir. Sifonu açıkta ve gizli olarak iki şekilde yapılabilir. Sifon açıkta olduğunda bir alt katta sifon görüneceğinden estetik açıdan dezavantaj oluşturur.

Koku ve gazların bina içine sızmaması için helâ taşı ile pis su bağlantısı standart lastik contalı sifonlarla (ES) yapılır. ES ile helâ taşı bağlantı yerine sızdırmazlık adaptörü takılır. Sifonun gizli olduğu durumlarda sifonun döşemeye oturma yeri tespit edilmelidir.

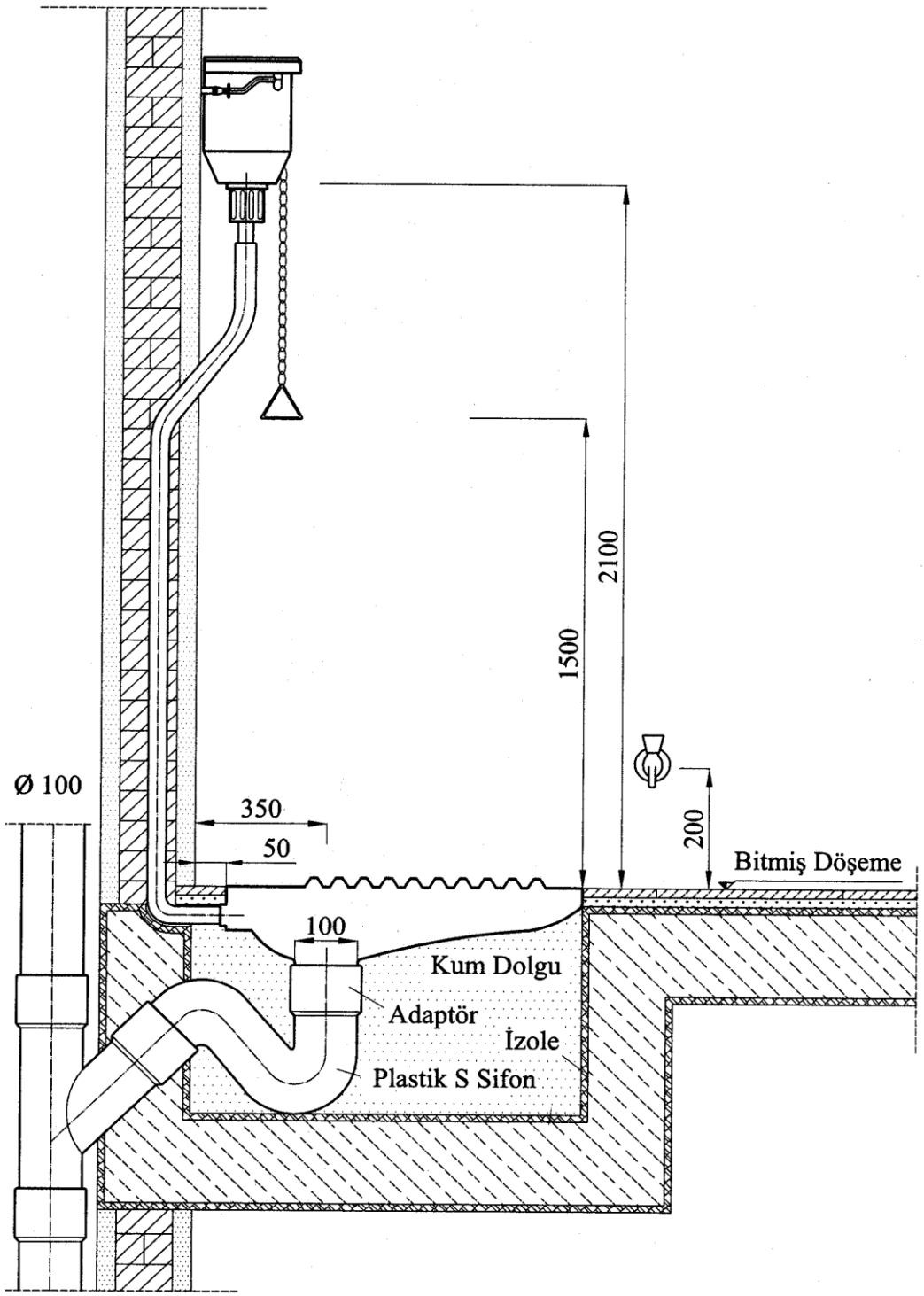
Helâ taşları ∅ 100'lük borularla çap değiştirilmeden çatı katına kadar çıkarılmalı, çatı seviyesinden minimum 500 mm yukarda bırakılmalıdır. Helâ taşlarında yıkama rezervuarlı (yıkama deposu) veya baslı olarak yapılabilir. Rezervuarlı ise rezervuar alt seviyesi, bitmiş döşemeden yaklaşık 2100 mm, baslı ise bitmiş döşemeden 1050 mm olmalıdır. Taharet musluğu bitmiş döşemeden 150–200 mm ve kullanım pozisyonuna göre helâ taşının solunda kalacak şekilde olmalıdır.

Rezervuar ve bas yıkama boruları 1 ¼" çapında olmalı ve keskin dönüşler ya da çap daralmaları olmamalıdır. Yıkama borularının helâ taşına giriş yerlerinde mutlaka sızdırmazlık adaptörü kullanılmalı ve boru bu adaptöre adaptör boyu kadar geçirilmelidir.

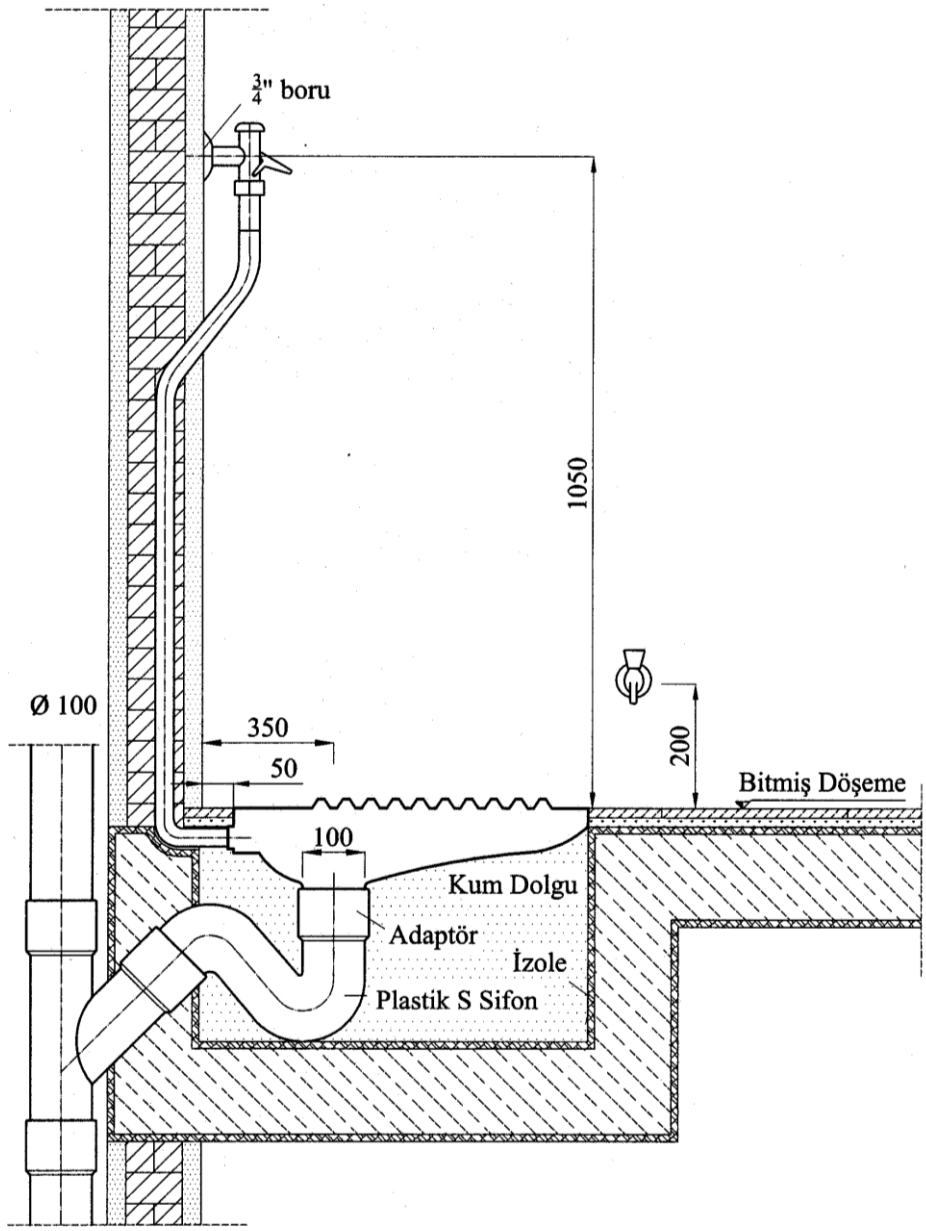
Helâ taşı montajı şu işlem sırası ile yapılır:

- Helâ taşı sifonu (ES) bitmiş duvardan yaklaşık 350 mm olacak şekilde ve terazisinde yerine oturtulur.
- İnce kum ile desteklenir ve ağzı kapatılarak kenarları harç ile beslenir.
- Helâ taşı sifon ucundaki adaptöre geçirilir ve altı ince kumla sıkıştırılır.
- Rezervuar yıkama borusu eğer uzunsa fazlası kesilir.
- Sızdırmazlık adaptörü su girişine takılır. Arap sabunu uygulanarak yıkama borusu takılır.
- Helâ taşının terazisi kontrol edildikten sonra 4 köşesinden çimento harcı ile sabitlenir. (Çimento gereğinden fazla kullanılmamalıdır. Aksi halde genleşeceğinden helâ taşını çatlatabilir ya da terazisini bozabilir.)
- Sızdırmazlık kontrolleri yapıldıktan sonra gider ağzı ve yüzeyi dış etkenlerden korunmak üzere kapatılarak montaj tamamlanır.

Not: Düşük döşemeye oturtulan helâ taşı, duş teknesi gibi sağlık gereçleri monte edilirken dolgu malzemesi olarak, çimento harcı, alçı, cüruf, inşaat artığı gibi malzemeler kesinlikle kullanılmamalıdır.



Şekil 1.9: Alaturka helâ taşı montaj resmi(rezervuarlı)



Şekil 1.10: Alaturka helâ taşı montaj resmi(baslı)

1.4. Alafranga Helâ Taşı (Klozet) Montajı

Klozetlerin değişik çeşitleri vardır. Klozetler pis su bağlantılarına göre alttan çıkışlı ve arkadan çıkışlı olabilir. Yıkama şekline göre depolu, rezervuarlı ve baslı tipleri vardır. Ayrıca yere montajlı ve asma tip klozet seçenekleri bulunmaktadır.

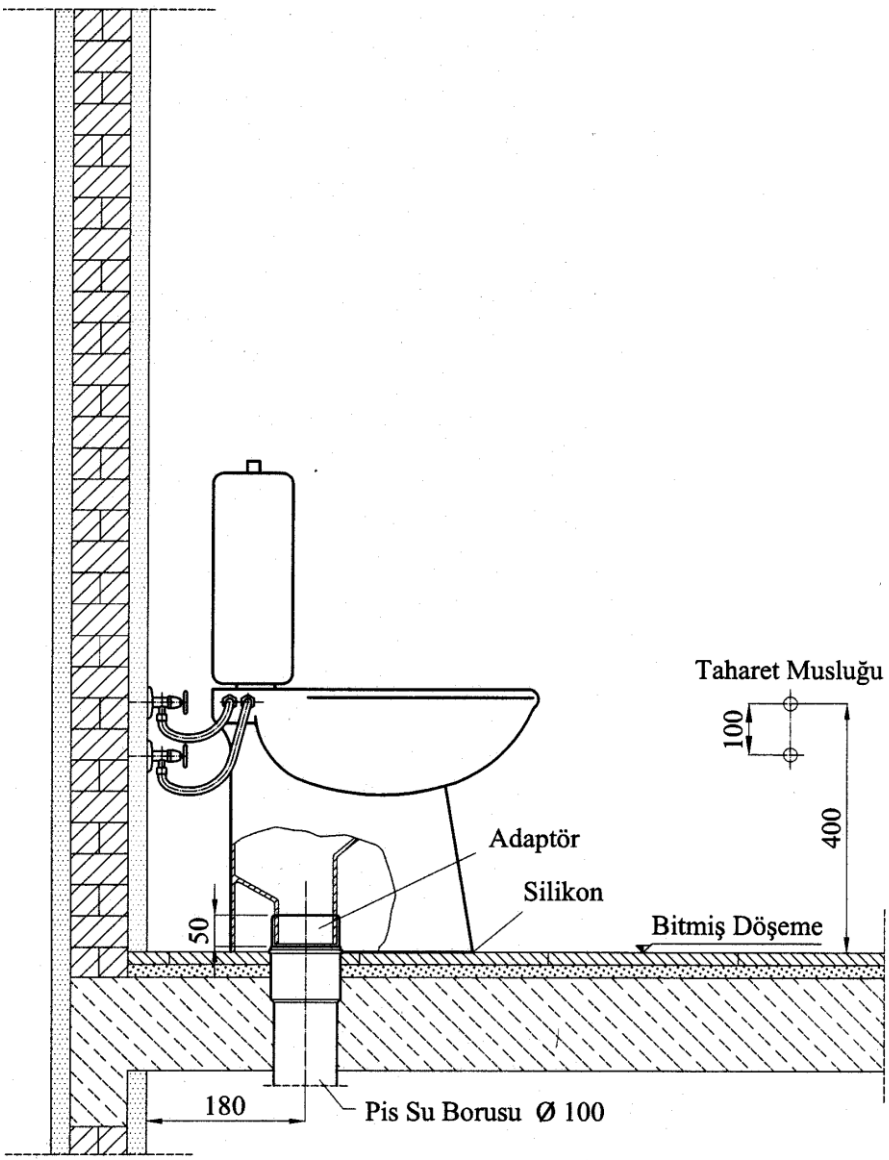
Klozetlerin bağlandığı pis su boruları, kolon ve havalandırma boruları alaturka helâ taşlarında olduğu gibi ∅ 100'lük yapılmalıdır. Klozetler kolonlara yakın yerlere ve kullanımı kolay yerlere konulmalıdır.

Alttan çıkışlı kendinden rezervuarlı klozet montajı aşağıdaki şekilde yapılır. (bk. resim1.8)

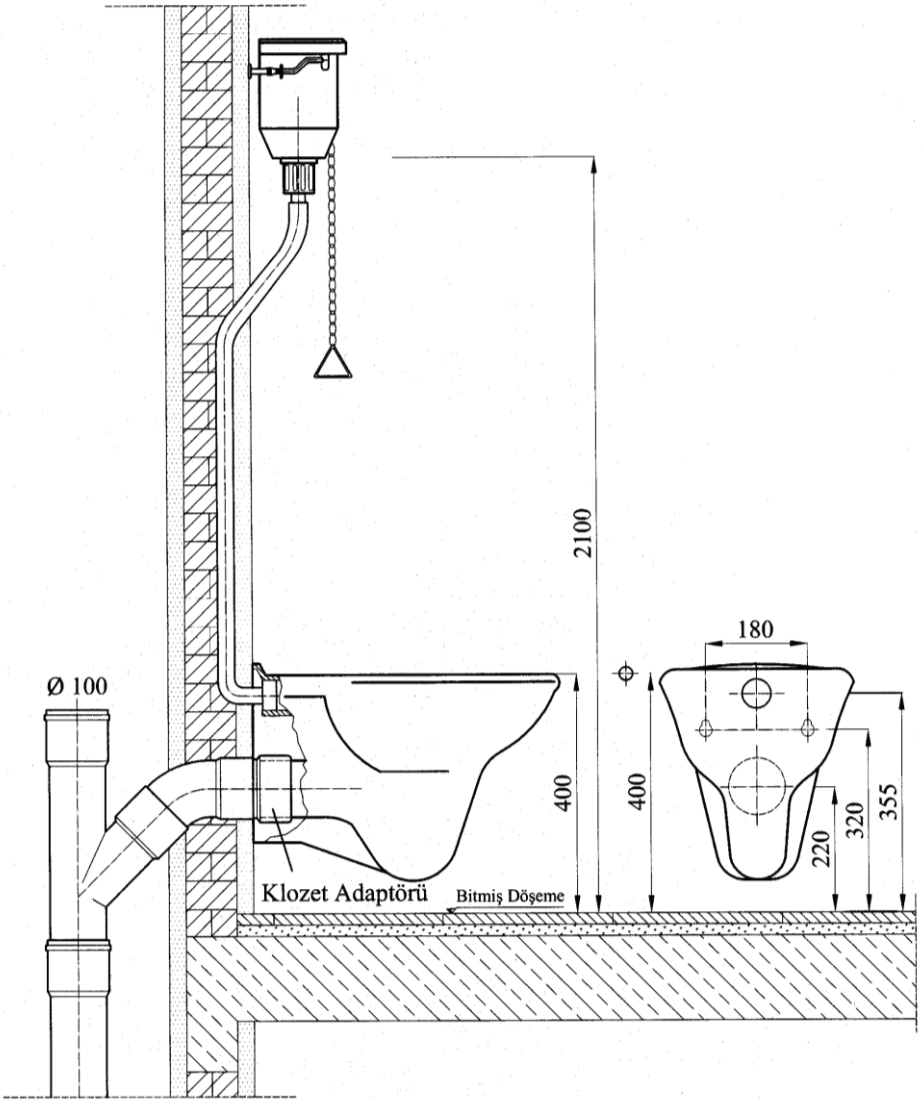
- Bitmiş döşemedeki ∅ 100'lük pis su borusu çıkış ağzına eksantrik sızdırmazlık adaptörü takılır.
- Taharet borusu klozete takılır.
- İç takımı takılan rezervuar klozete montaj yerlerinden sabitlenir.
- Eksantrik adaptöre arap sabunu uygulanarak klozet geçici olarak montaj yerine oturtulur.
- Terazisi kontrol edildikten sonra bitmiş döşeme üzerinde montaj delikleri ve klozet çepeçevre markalanır.
- Klozet yerinden alınır ve işaretlenen delik yerleri delinip dübelleri çakılır.
- Klozet tekrar adaptöre oturacak şekilde montaj yerine oturtulur.
- Terazisi kontrol edilir.
- Klozete plastik burçlar takılarak montaj vidaları sıkılır.
- Rezervuar ve taharet borusu su girişlerine temiz su hortumları takılır.
- Klozetin döşemeye temas ettiği yerlere silikon uygulanarak işlem tamamlanır.

Duvardan asma klozet montajı aşağıdaki şekilde yapılır: (bk. resim1.9)

- Duvara sıfır olarak bırakılmış pis su borusuna arap sabunu uygulanmış adaptör geçirilir.
- Klozet adaptöre oturacak şekilde montaj yerine terazisinde geçici olarak konularak montaj delikleri markalanır.
- Klozet alınarak montaj yerleri delinir. Dübeller çakılır.
- Montaj cıvataları takılır.
- Klozet adaptöre geçecek şekilde terazisinde cıvatalara takılır.
- Plastik burçlar ve pullar takılarak somumlar sıkılır.
- Taharet ara musluğu klozete bağlanır.
- Klozetin duvara gelen kısımlarına silikon uygulanır.



Şekil 1.11: Alttan çıkışlı rezervuarlı klozet montaj resmi

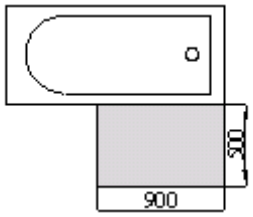


Şekil 1.12: Duvardan asma klozet montaj resmi

1.5. Küvet Montajı

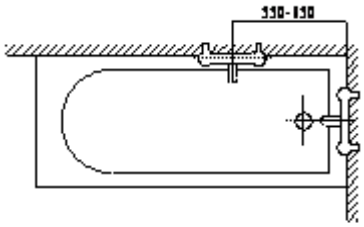
Küvetler, biriktirilen su içinde vücudun yıkanması amacıyla kullanılır. Dökme demirden, sactan ve plastik malzemeden (akrilik) üretilir. Metal olanların iç yüzeyleri emaye ile kaplanır.

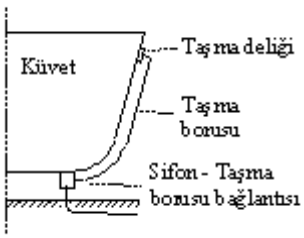
Küvetlerde pis su giderine doğru eğim verilmiştir. Pis su gideri tarafında küvetin üst seviyesine yakın yere taşma deliği konmuştur. Küvet taşma deliği, plastik boru bağlantısı ile sifona bağlanır. (bk. şekil 1.6) Duş tekneleri en az bir ve ya iki yerinden duvara temas eder. Üç tarafının temas ettiği montaj uygulamaları da vardır. Küvet önünde, kullanan kişinin hareket alanı için yeterli kullanım alanı bırakılmalıdır.



Şekil 1.13: Küvet kullanım alanı

Küvetler özel metal ayakları ya da altına yapılacak iki kâgir yastık üzerine yerleştirilir. Küvet bataryası küvetin dar kenarına konacaksa küvet gideri ile batarya ekseni aynı hizada olmalı, eğer uzun kenara konacaksa batarya ekseni ayak tarafından 550–650 mm mesafede olmalıdır.

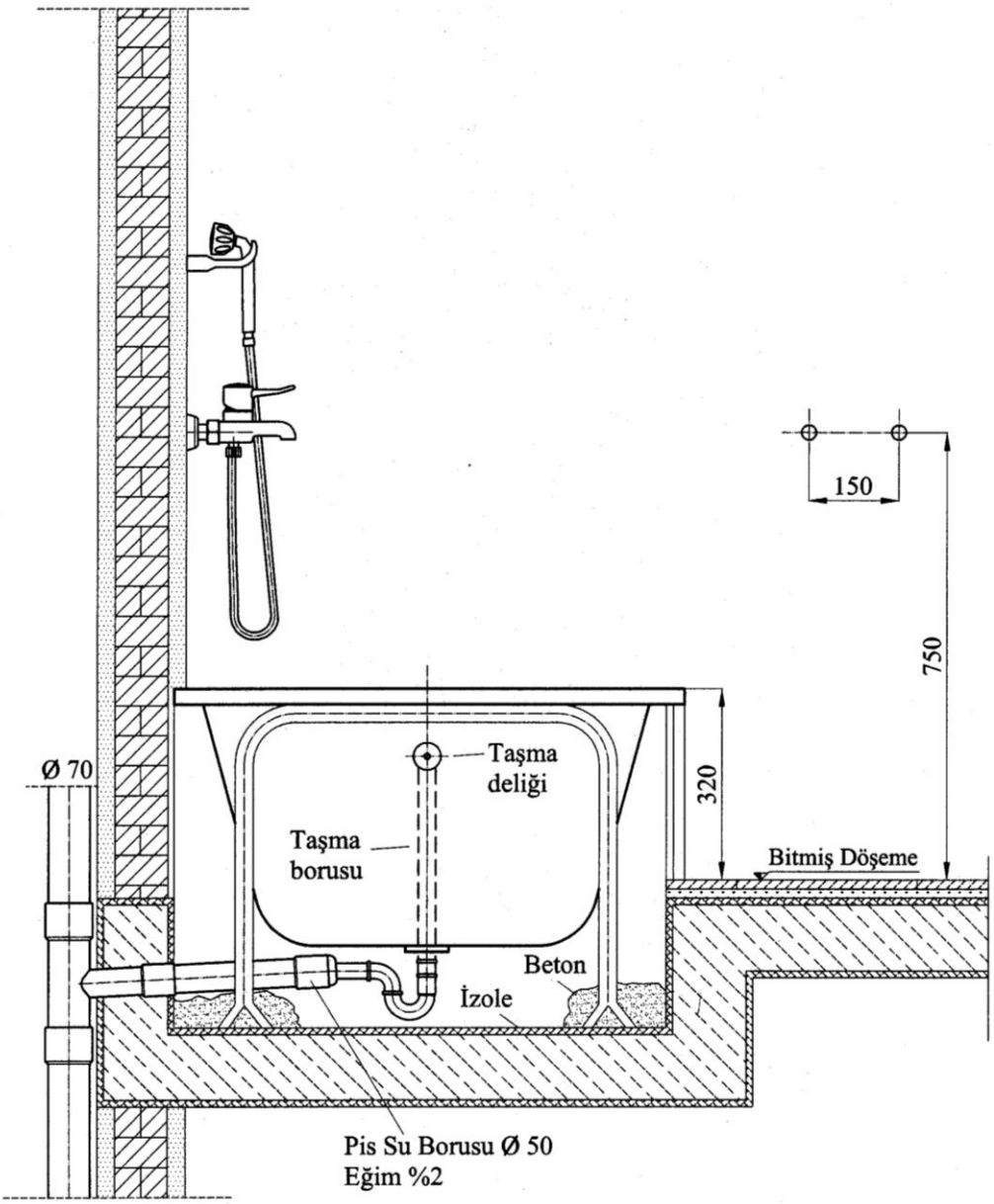




Şekil 1.14: Küvet batarya ölçüleri **Şekil 1.15: Taşma borusu bağlantısı**

Küvet montajında aşağıdaki işlemler yapılır:

- Küvet montaj ayakları uygun aralıkta ve terazisinde harç ile düşük döşemeye sabitlenir.
- Küvet sifonu ve taşma borusu bağlanır.
- Sifon kuyruğu sökülür.
- 50'lik pis su borusuna sızdırmazlık contası takılarak sifon kuyruğu pis su borusuna geçirilir.
- Küvet yerine oturtulur.
- Sifon kuyruğu sifonun gövdesine takılır.
- Küvet kenarlarına silikon uygulanır.

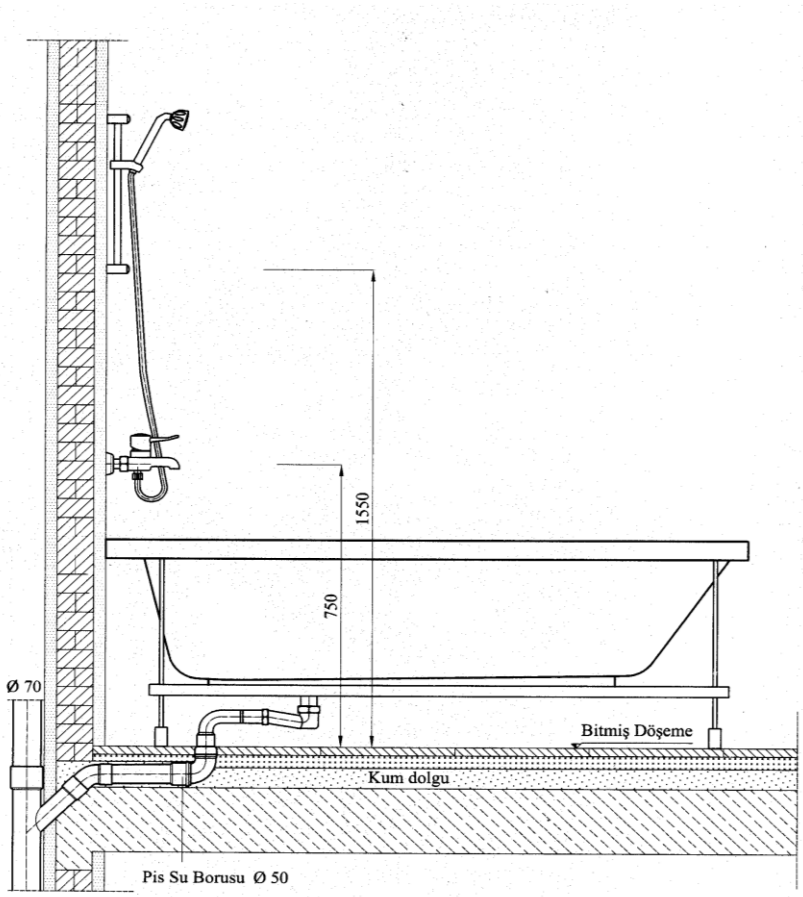


Şekil 1.16: Küvet montaj resmi

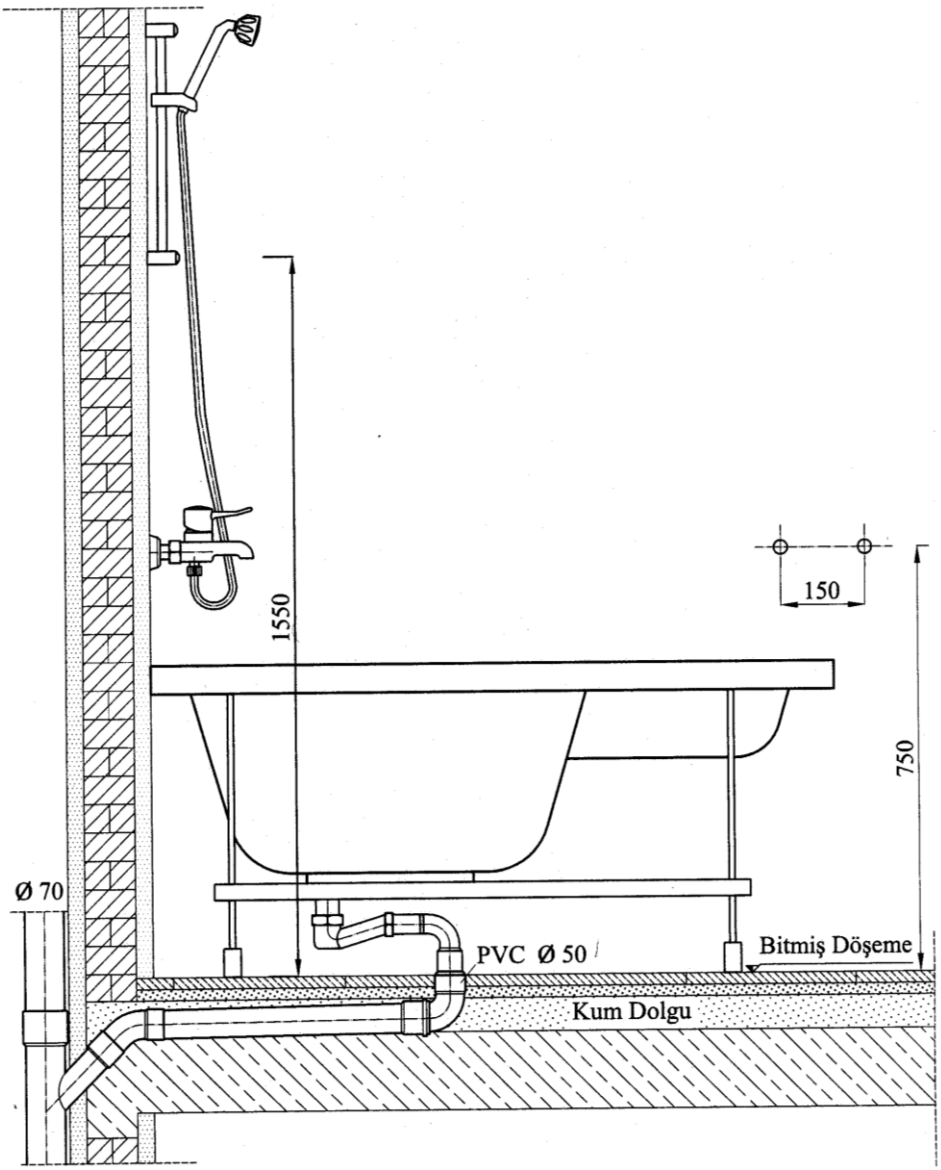
Günümüzde metal veya seramik küvetler yerine akrilik (özel plastik bileşim) küvetler tercih edilebilmektedir. Akrilik küvetler bitmiş döşeme üzerine monte edilir. Aşağıda akrilik küvet montajı işlem sırası verilmiştir.

- Küvetin konulacağı yer tespit edildikten sonra montaj ölçülerine uygun olarak temiz su ve pis su tesisatı yapılır.
- Küvet montaj yerine geçici olarak takılarak profil ayak montaj delikleri döşemeye markalanır.

- Küvet montaj yerinden alınarak markalanan yerler uygun matkap ucu ile delinir ve dübeller çakılır.
- Tekrar montaj pozisyonuna getirilen küvet, terazisi kontrol edildikten sonra profil ayaklarındaki montaj deliklerinden cıvatalarla sabitlenir.
- Küvet taşma ve sifon bağlantıları yapılır.
- Sifon ∅ 50'lik pis su borusuna sızdırmazlık contası ile birlikte takılır.
- Pis su bağlantıları test edilir.
- Küvetin duvar ile temas yüzeylerine silikon uygulanır.
- Yan kapakları takılarak montaj tamamlanır.



Şekil 1.17: Akrilik küvet montaj resmi



Şekil 1.18: Oturmalı küvet montaj resmi

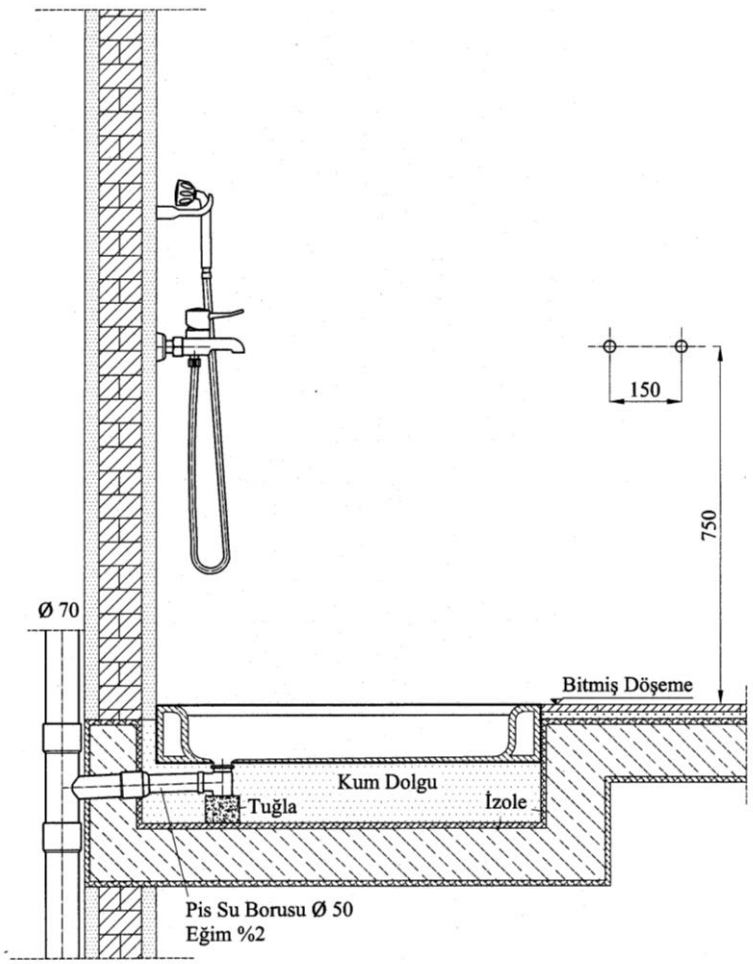
1.6. Duş Teknesi Montajı

Duş tekneleri akan su ile tam yıkanma amacı ile kullanılan sağlık gereçleridir. Emayeli döküm veya sac, seramik ya da plastik (akrilik) malzeme seçenekleri vardır. Duş tekneleri kir tutmayacak bir yüzeye sahiptir. Ayak kaymaması için taban kısmına değişik formlar verilir. Ayrıca su akışını kolaylaştırmak için su gideri yönünde eğimli üretilir.

Duş tekneleri değişik ölçülerde yapılırlar en çok kullanılanları 80X80, 90X90, 100X100 ebatlarındadır. Tüm düşük döşemeli montaj uygulamalarında olduğu gibi duş teknesinin montajından önce de montaj yeri sızdırmaz bir malzeme ile izole edilmelidir.

Duş teknesi şu şekilde monte edilir:

- Tekne geçici olarak montaj yerine yerleştirilir ve sifon yeri belirlenir.
- İşaretlenen yerde sifonun bağlanacağı yuva hazırlanır.
- Sifon süzgeç ve contası çıkarılarak pis su giderine bağlanır.
- Sifon, altına tuğla konularak harç ile tutturulur. Sonra etrafı kumla sıkıştırılır.
- Sifonun ağzı kapatılarak harç ile etrafı doldurulur.
- Duş teknesinin oturacağı yüzey sifon seviyesine kadar harç ile doldurulur.
- Sifon ağzına sızdırmazlık contası takılır.
- Duş teknesi yerine yerleştirilerek teraziye alınır.
- Üzeri kapatılarak dış etkenlerden korunur.

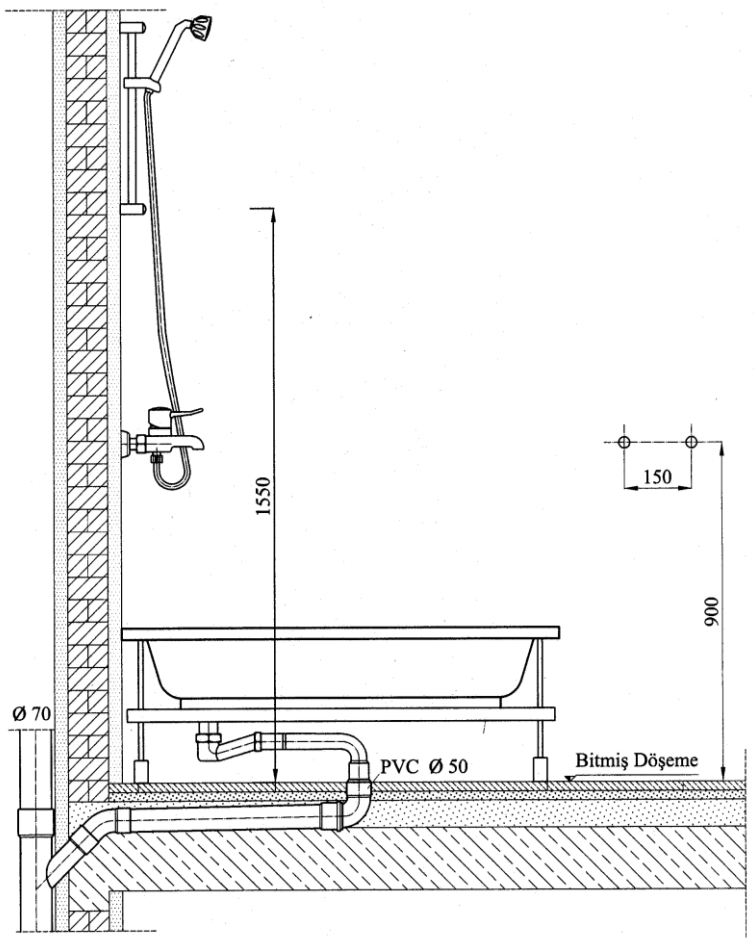


Şekil 1.19: Duş teknesi montaj resmi

Akrilik duş teknelerinin montajında da aşağıdaki yol izlenir:

- Duş teknesinin konulacağı yer tespit edildikten sonra montaj ölçülerine uygun olarak temiz su ve pis su tesisatı yapılır.

- Duş teknesi montaj yerine geçici olarak takılarak profil ayak montaj delikleri döşemeye markalanır.
- Duş teknesi montaj yerinden alınarak markalanan yerler uygun matkap ucu ile delinir ve dübeller çakılır.
- Tekrar montaj pozisyonuna getirilen duş teknesi, terazisi kontrol edildikten sonra profil ayaklarındaki montaj deliklerinden cıvatalarla sabitlenir.
- Duş teknesi sifon bağlantıları yapılır.
- Sifon ∅ 50'lik pis su borusuna sızdırmazlık contası ile birlikte takılır.
- Pis su bağlantıları test edilir.
- Duş teknesinin duvar ile temas yüzeylerine silikon uygulanır.
- Yan kapakları takılarak montaj tamamlanır.



Şekil 1.20: Akrilik duş teknesi montaj resmi

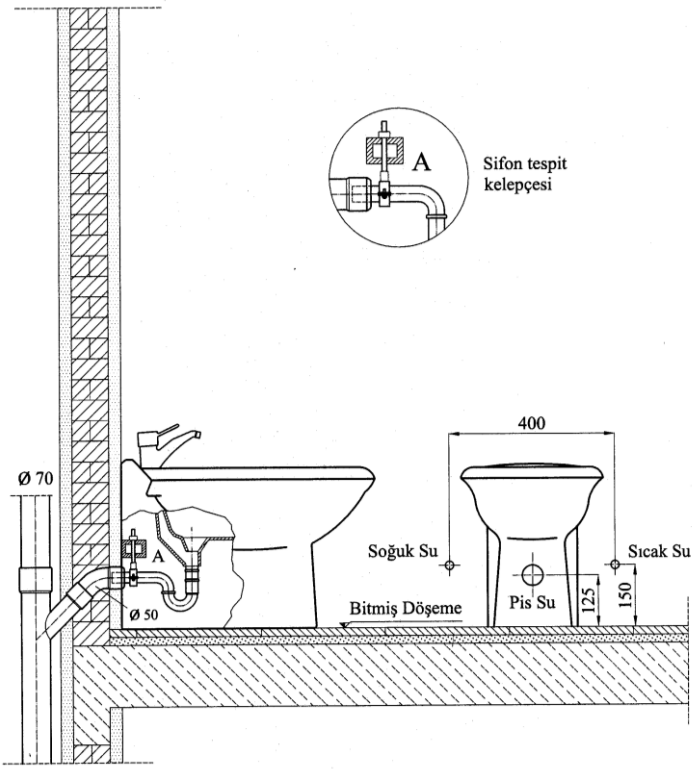
1.7. Bide Montajı

Bideler vücudun alt tarafını yıkamak ve taharet almak amacıyla kullanılan sağlık gereçleridir. Banyo odalarında tek başına bulunmaz; genellikle klozetle birlikte bulunur. Duvara asma ve ayaklı tipleri vardır. Bidelerin üzerine sıcak ve soğuk su kullanımı için

bataryalar takılır. Döşemeye monte edilen bideler duvara bitişik olabildiği gibi duvardan yaklaşık 50 mm açıkta da döşenebilir. Duvara bitişik olması durumunda montaj tekniği nedeniyle ıslak mekânda süpürgelik olmamalıdır.

Duvar düzlemine bitişik bidenin montajında aşağıdaki işlem basamakları uygulanır.

- Sıcak ve soğuk su ağızlarına ara musluk bağlantıları yapılır.
- Bitmiş duvarda hazırlanan ∅ 50'lik pis su çıkış ağzına sızdırmazlık adaptörü arap sabunu uygulanarak yerleştirilir.
- Bide üzerine bide bataryası montajı yapılır.
- Sifon takımı bideye monte edilir.
- Pis su ağzının bitmiş döşemeden 125 mm olmasına özen gösterilmelidir.
- Sifon çıkışı, duvardaki pis su ağzı ile aynı eksende olacak şekilde tespit kelepçesi ile bideye sabitlenir.
- Bide ekseni pis su ekseni ile aynı seviyeye getirilecek şekilde bide geçici olarak yerine yerleştirilir. Eksen yerleri, montaj delikleri ve bide çevresi bitmiş döşemede işaretlenir.
- Markalanan yerler delinir ve dübeller çakılır.
- Bide, markalanan eksen ve çevre çizgilerine göre terazisinde ve ekseninde pis su çıkış ağzına doğru itilir. İtme sonucunda sifonun pis su ağzında bulunan adaptöre yeteri kadar geçmesi sağlanmalıdır.
- Daha sonra plastik burçlar takılarak montaj vidaları ile bide sabitlenir.
- Soğuk ve sıcak su boruları duvardaki ara musluklara bağlanır.
- Bidenin duvara ve döşemeye temas eden tüm yüzeylerine silikon uygulanır.



Şekil 1.21: Bide montaj resmi

1.8. Pisuar Montajı

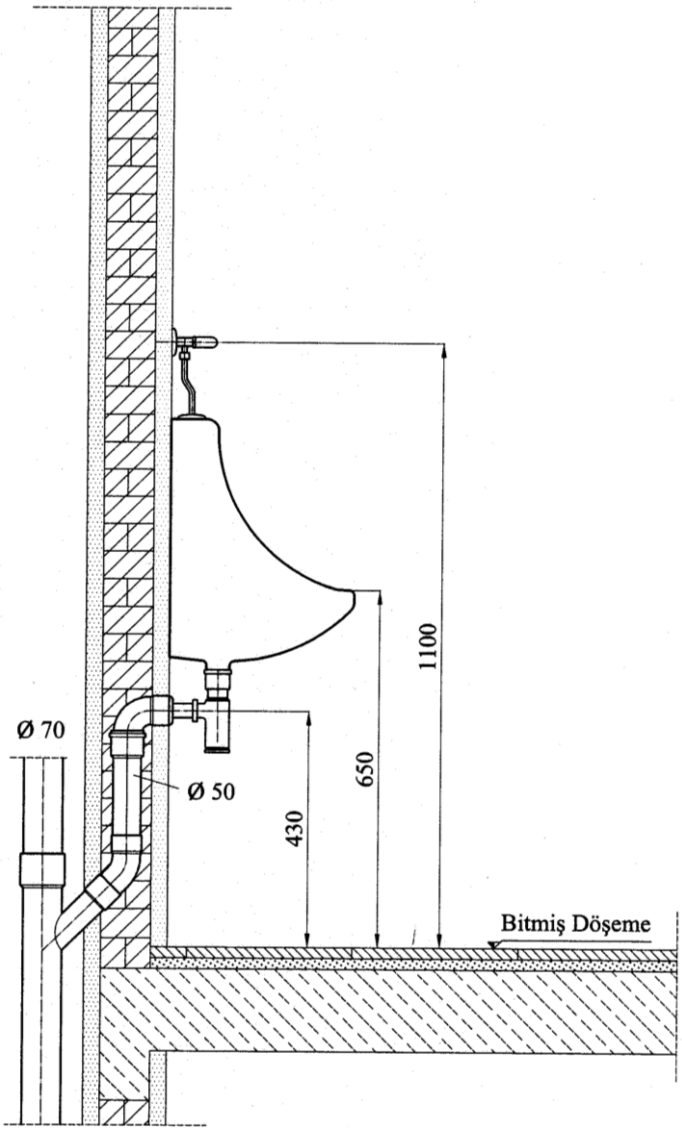
Pisuarlar umuma açık erkek tuvaletlerinde kullanılır. Daha çok okullar, hastaneler, iş merkezleri, otogar gibi yerlerin tuvaletlerinde bulunur. Genellikle alttan pis su gideri, üstten ise yıkama suyu girişi vardır. Yıkama suyu, sık kullanılan yerlerde belirli bir debiye ayarlanarak sürekli akıtılabildiği gibi, manuel ve fotoselli yıkama sistemleri de kullanılmaktadır. Pisuarlar tamamlanmış duvara, tırnaklı ya da montaj vidalı olarak monte edilir.

Pisuarların pis su ağızları, duvar kotuna sıfır olacak şekilde yapılmalıdır. Pis su ağzı bitmiş döşemeden yaklaşık 400–450 mm yüksekliğe konulmalıdır. Pisuar ise bitmiş döşemeden yaklaşık 650 mm olacak şekilde monte edilmelidir. 6–14 yaş grubunun kullanacağı pisuarlar bitmiş döşemeden yaklaşık 450–550 mm yüksekte olmalıdır. Pisuar pis su gideri ∅ 50 lik yapılır.

Pisuar montajı şöyle yapılır:

- Pisuara sifon takılır. Sifon pis su girişine geçecek şekilde pisuvar geçici olarak montaj konumuna getirilir.
- Terazisi kontrol edilerek montaj delik yerleri markalanır.
- Montaj delikleri delinir.

- Dübeller çakılır.
- Sifon sızdırmazlık adaptörüne arap sabunu uygulanır.
- Pisuar montaj pozisyonuna getirilir.
- Pis su bağlantı borusu ∅ 50'lik gider ağzındaki adaptöre geçirilir.
- Plastik burçları takılarak montaj cıvataları sıkıştırılır.
- Pisuara musluk bağlantısı yapılır.
- Pisuarın bitmiş duvara temas eden kısımlarına silikon tatbik edilir.
- Pis su ve temiz su bağlantıları test edilerek montaj tamamlanır.



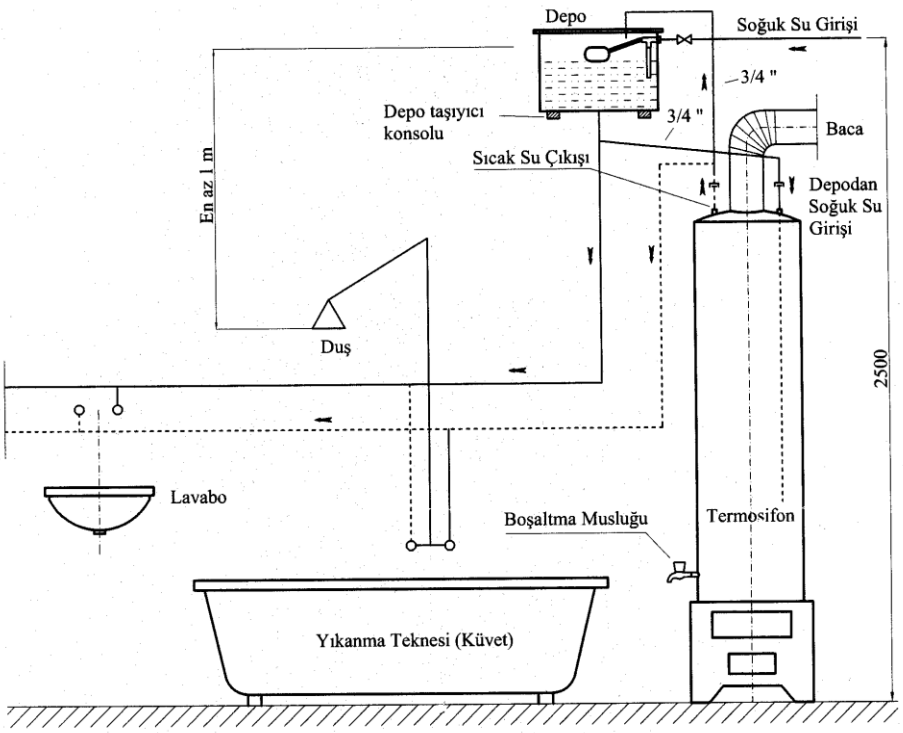
Şekil 1.22: Pisuar montaj resmi

1.9. Termosifon Montajı

Termosifonlar sıcak suyu üretme biçimine göre iki değişik şekilde olur. Bunlardan birincisi sıvı ve ya gaz yakıt ile sıcak su elde edilen bakır termosifonlar, ikincisi ise elektrik kullanarak sıcak su elde edilen elektrikli termosifonlardır. Günümüzde büyük şehirlerde daha çok elektrikli termosifon kullanılmaktadır.

- **Katı Yakıtlı Termosifonlar**

Bakır termosifonlar 60 lt su kapasitesinden daha az olmamalıdır. Bu termosifonlar borulu ve gömlekli olarak yapılırlar. Borulu tip termosifonlarda, yanma sonucu oluşan sıcak duman ve gazlar silindir kazan içindeki bir borudan geçerek etrafını çevreleyen suyu ısıtır. Gömlekli tip termosifonların düzeneği ise şöyledir: silindirik termosifon gövdesinin dışını saran bir gömlek vardır. Silindirik termosifon gövdesi ile gömlek arasında duman kanalı vardır. Bu tip termosifonlarda su daha çabuk ısıtılırken banyo sıcaklığı daha yüksektir.



Şekil 1.23: Depolu katı yakıtlı termosifon montaj resmi

Depolu termosifonla sıcak su hazırlamada, termosifona soğuk su girişi bitmiş döşemeden yaklaşık 2500 mm yukarda bulunan bir depodan sağlanır. Depodaki suyun termosifona dolabilmesi için sıcak su çıkış borusu depoya kadar uzatılarak havanın tahliye edilmesi sağlanır. Kullanılacak sıcak ve soğuk suyun basıncının yetersiz olmaması için depodaki su seviyesi ile en üstteki su akıtma yeri arasında en az 1 m olmalıdır.

Depolu katı yakıtlı termosifon montajı yapılırken şu işlem sırası uygulanır; (bk. resim1.17)

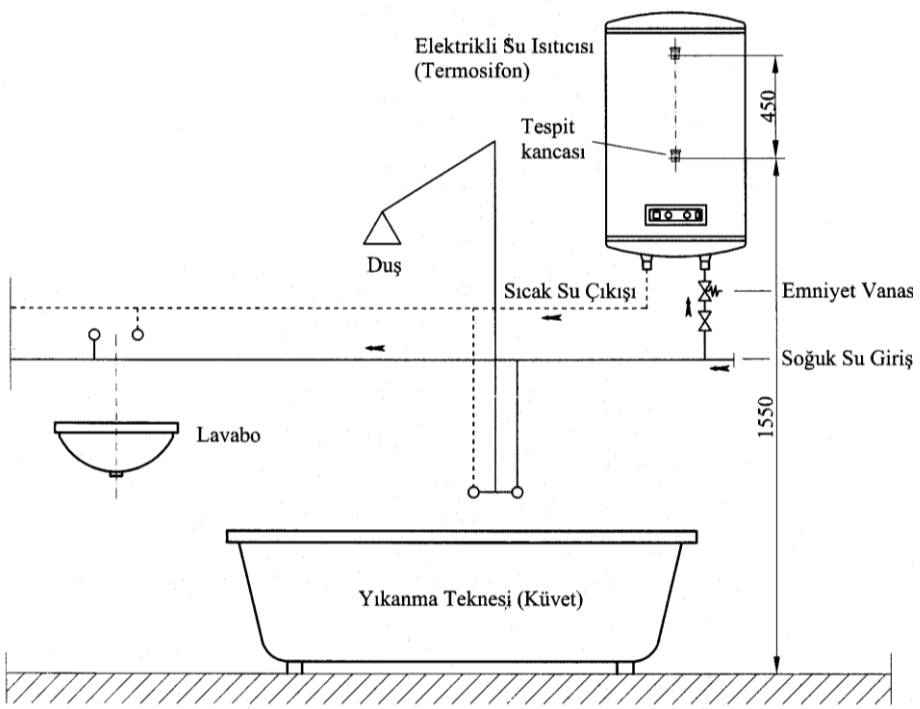
- Termosifon yerine oturtulur ve teraziye alınır.
- Termosifon deposunun şamandıra bağlantısı yapılır.
- Termosifon ile depo bağlantılarının kolay yapılabilmesi için termosifonun üst kısmına ve soğuk su girişi en az 2500 mm yukarda olacak şekilde konsollar duvara harç ile sabitlenir.
- Depoya soğuk su giriş bağlantısını yapılır.
- Depodan termosifona soğuk su girişi ¾ “ galvaniz boru ile bağlanır.
- Depodan sıcak su çıkış bağlantısı yapılarak uç malzemelerine sıcak su borusu hattı çekilir.
- Ayrıca sıcak su çıkışı, depoya üstten girecek şekilde havalık borusu uzatılır.

- **Elektrikli Termosifonlar**

Elektrikli termosifonlar kendinden depoludur. Deponun etrafı sıcak suyu uzun süre muhafaza etmesi için ısıya dayanıklı yalıtım malzemesi ile izole edilmişlerdir. Bu termosifonlardan sıcak su alabilmek için önceden devreye sokulması gerekir. Üzerindeki termostat sayesinde istenilen sabit sıcaklıkta su elde edilebilir.

Küçük tip musluğa ve ya duşa takılabilen elektrikli su ısıtıcıları da mevcuttur. Bu su ısıtıcıları küçük boyutlu olma avantajının yanında verim ve kapasite açısından zayıftır.

Elektrikli termosifon montajı resim 1.18’de verilmiştir.



Şekil 1.24: Elektrikli termosifon montaj resmi

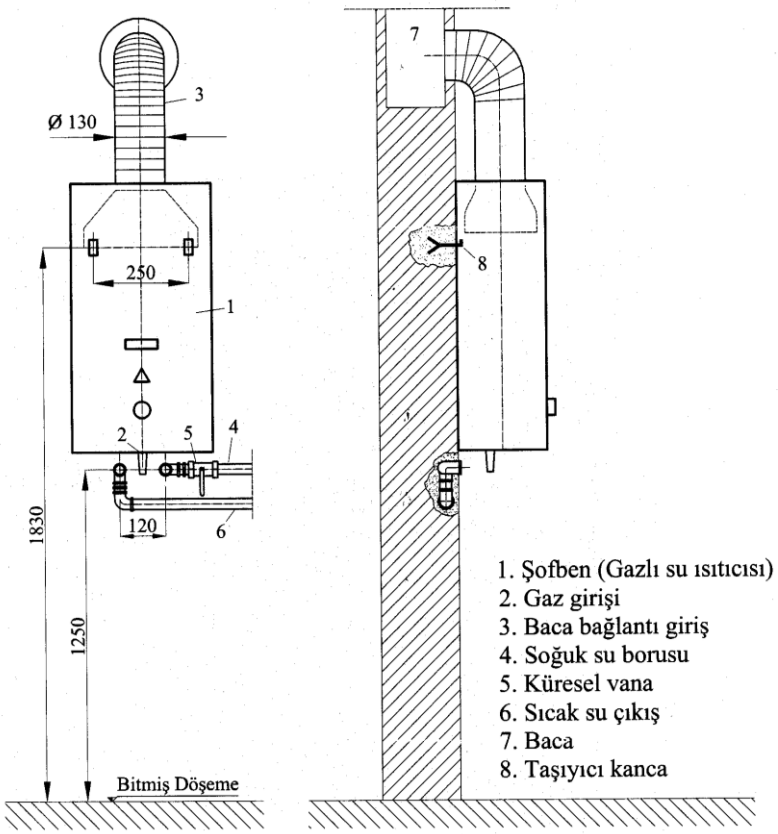
1.10. Şofben Montajı

Şofbenler ani su ısıtıcısı olarak ta bilinir. Doğalgaz ve sıvılaştırılmış LPG ile çalışır. Şofbeni oluşturan ana elemanlar; kanatlı borulu su ısıtıcısı (eşanjör), atmosferik brülörlü yanma odası, gaz kontrol ve güvenlik elemanları, gövde, su ve gaz borularıdır.

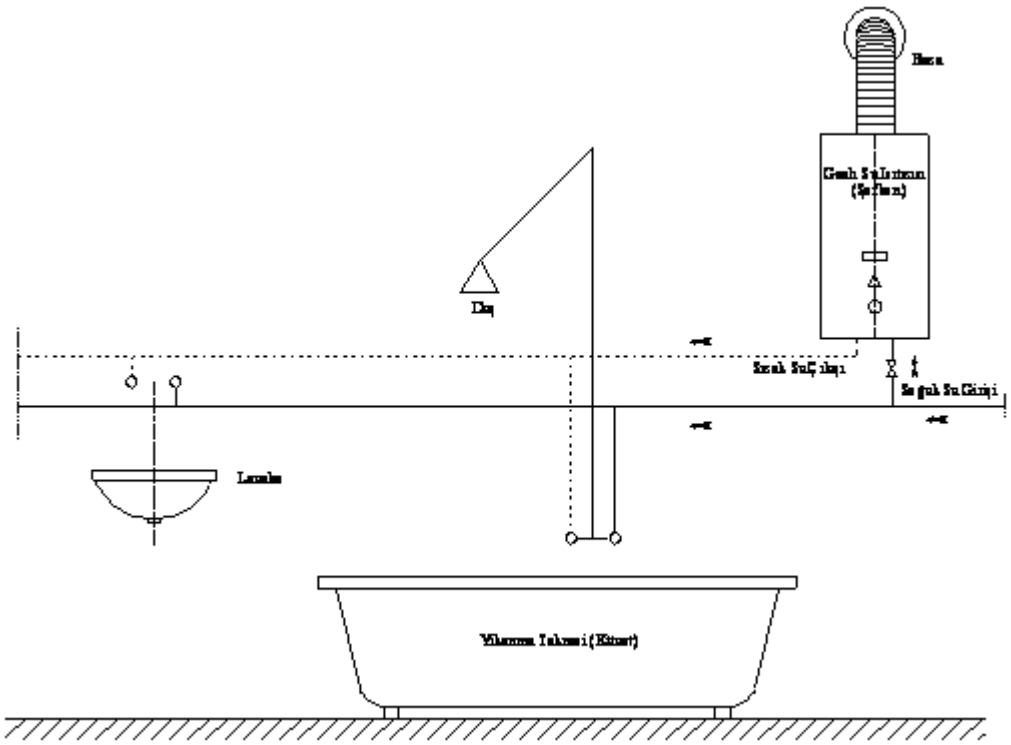
Şofbenlerin montajı banyo veya çok dar hacimli mekânlara yapılmamalıdır. Baca çekişi yeterli olmalıdır.

Şofben montajı şöyle yapılır:

- Şofbenin yerleştirileceği yer belirlendikten sonra, şofben alt seviyesi bitmiş döşemeden 1300 mm olacak şekilde kanca yerleri duvara işaretlenir. Kancalar arası mesafe yaklaşık 250 mm ölçüsündedir.
- Daha sonra işaretlenen yerler delinerek dübeller çakılır.
- Montaj kancaları sıkılarak şofben asılır ve terazisi kontrol edilir.
- Şofben soğuk su girişine vana takılır.
- Şofben sıcak ve soğuk su boru bağlantıları spiral hortumlu olarak yapılır. (rakorlu olarak da yapılabilir)
- Gaz bağlantısı yapılır.
- Baca bağlantısı yapılarak borunun şofbene temas eden kenarı yanmaz bantla sarılır. Baca borusunun duvara temas eden yüzeyi alçı ile sıvanırsa, sızdırmazlık daha iyi olur.
- Gaz bağlantısı, baca bağlantısı ve sıcak-soğuk su bağlantıları kaçak testinden geçirilerek montaj tamamlanır.



Şekil 1.25: Gazlı şofben montaj resmi



Şekil 1.26: Gazlı şofbenin tesisata bağlanışı

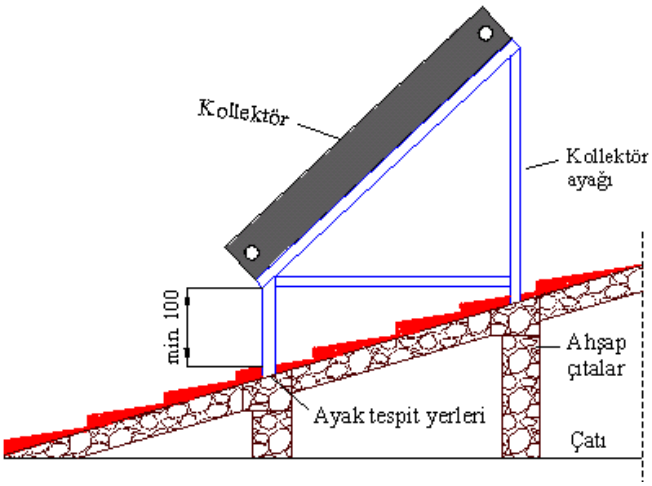
1.11. Güneş Kollektörü Montajı

Sıcak su hazırlama yöntemlerinden birisi de güneş enerjili sistemdir. İlk maliyet giderlerini kısa sürede amorti edebilen bir sistemdir. Kullanımı kolaydır. Yakıt gereksimi ve pompasız sistem ise elektrik gereksinimi yoktur.

Güneş enerjili sıcak su hazırlama sisteminin üç temel unsuru vardır.

- Güneş kollektörü
- Depolama tankı
- Boru şebekesi

Güneşten gelen ışınların kullanılacak suya geçmesi için kollektörden yararlanılır. Kollektör mat siyah (siyah cisim kabul teorisi) renktedir ve üzeri cam tabaka ile kaplanmıştır. Cam ile kollektör arasında sızdırmazlık sağlanmalıdır. Kollektör içinde suyun dolaştığı kanallar vardır. Bu kanallar ısıyı emebilen bakır veya alüminyum malzemeden yapılır. Kollektör monte edilirken profil ayakları ile çatıya trifon vidalarla monte edilir.



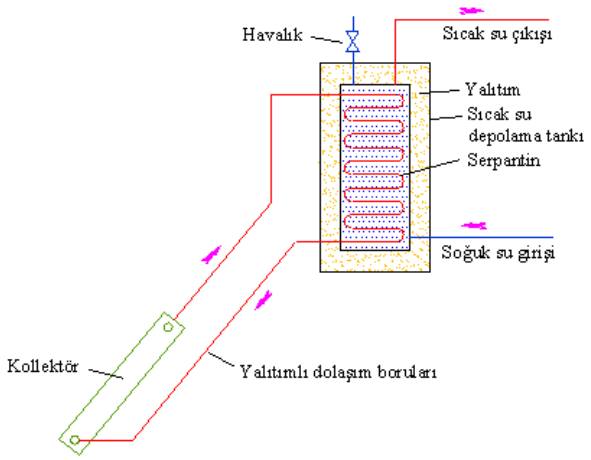
Şekil 1.27: Kollektörün çatıya montajı

Depolama tankı paslanmaz malzemeden yapılmalı ve iyi yalıtılmalıdır.

Boru şebekesi ise kollektör ile depolama tankı arasındaki bağlantılardan oluşur. Isı kayıplarına karşı yalıtılmalıdır. Borular mümkün olduğu kadar kısa ve dirseksiz olmalıdır. Plastik veya galvaniz türü borular kesinlikle kullanılmamalıdır. Bunların yerine bakır boru kullanılmalıdır.

Güneş enerjisi ile sıcak su hazırlama sistemi suyun dolaşımına göre tabi dolaşımlı ve pompalı sistem olarak ikiye ayrılır.

Doğal dolaşımlı sistem, sıcak su ihtiyacı fazla olmayan yerlerde kullanılır. Hiçbir ek enerji kullanımdan sıcak su elde edilebilir.(bk. şekil 1.8)

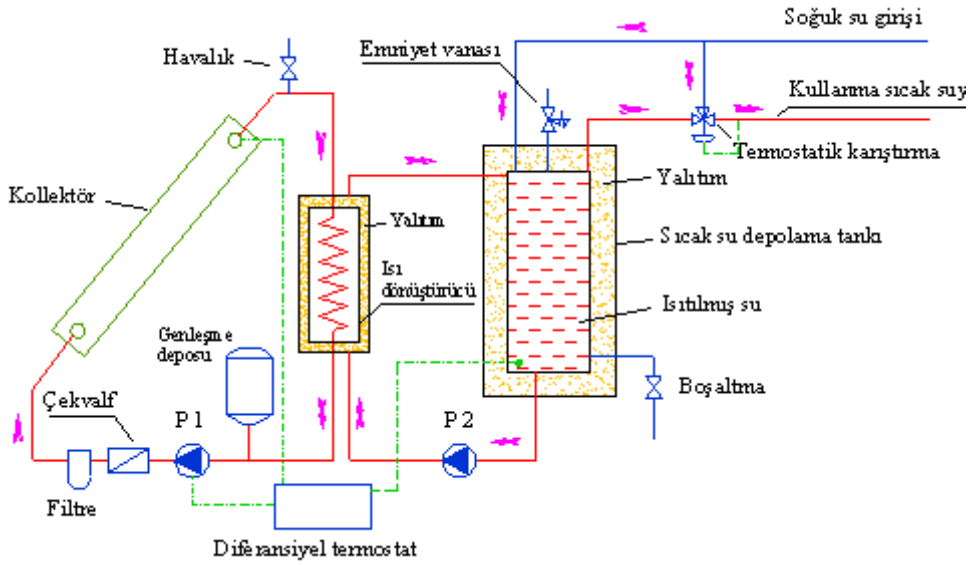


Şekil 1.28: Tabi dolaşımlı güneş enerjisi sistemi

Pompalı sistem genelde sıcak su ihtiyacının fazla olduğu durumlarda kullanılır. Depolama tankının kollektör seviyesinin üstüne konamadığı durumlarda da kullanılabilir.

Pompalı sistem doğrudan (direk) ve dolaylı (endirekt) olarak iki şekilde yapılabilir. Direk sistemde kullanım sıcak suyu kollektörde dolaşarak ısınır ve kullanım yerlerine borularla iletilir.

Endirekt sistemde ise kollektör suyu ile kullanım suyu birbirine karışmaz. Kapalı sistem kollektör suyu sürekli devridaim yaparak depolama tankında bulunan kullanım suyunu ısıtır.

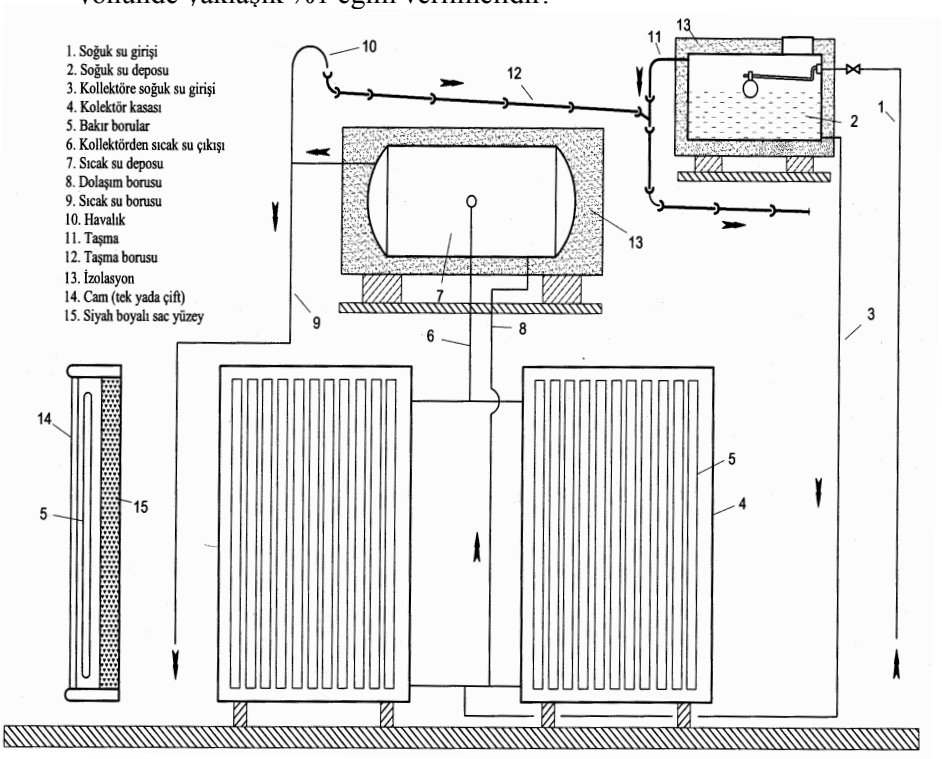


Şekil 1.29: Pompalı güneş enerjisi sistemi (dolaylı sistem)

Kollektörlerin yerine montajında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Sistemden maksimum performans sağlamak için kollektör ısı emici yüzeyi (camlı yüzey) güneye bakmalıdır.
- Kollektör eğim açısı tüm yıl kullanımı için bulunduğu şehrin enlem derecesinde olmalıdır. Sadece yaz aylarında kullanılacaksa kollektör eğim açısı, enlem derecesinden 15° eksik olmalı, sadece kış ayları için kollektör monte edilecekse şehrin bulunduğu enlem derecesinden 15° fazla açı ile monte edilmelidir.
- Kollektör eğim açıları pratikte 30°-40° arasında olumlu sonuçlar vermektedir.
- Kollektör eğim açıları açılı terazi ile kontrol edilmelidir.
- Kollektörün alt tabanı zemine sıfır olmamalıdır. Zemine yapışık olursa arkadan esen rüzgâr kollektöre direnç yaratarak olumsuz etkiler. Bu nedenle kollektör çatı zemininden en az 100 mm yüksekte olmalıdır.
- Kollektör monte edilecek çatıda baca var ise, kollektör yine güneye bakmalı fakat bacanın batı tarafına konulmalıdır. Aksi halde bacanın gölgesi kollektöre düşebilir.
- Kollektörün monte edileceği çatı ağaç, bina veya diğer yükseltilerin gölgelerinden etkilenmemelidir.

- Kollektör yerleştirilirken, kollektör ayaklarının denk geldiği kiremitler çıkartılarak altına tahta direkler çakılır. Böylelikle kollektörün daha sağlam durması sağlanır.
- Kollektör ayakları tespit delik yerleri işaretlenerek matkapla delinir.
- Trifon vida ile vidalanır.
- Kollektör yeri depoya yakın olmalıdır.
- Kollektöre giriş ve çıkış boruları hemen hemen eşit uzunlukta olmalıdır ki basınç kayıpları dengelensin.
- Borular mümkün olduğu kadar az dönüşlerle bağlanmalıdır.
- Isı dönüştürücüye giren şebeke suyu basıncı 7 bar'dan fazla ise giriş hattına basınç regülâtörü konulmalıdır.
- Sıcak su çıkışına, kullanıcının ani sıcak sudan zarar görmemesi için karıştırıcı vana konulmalıdır.
- Güneş enerjisi tesisatında bakır boru ve ek parçaları tercih edilmelidir.
- Tesisat çalışırken oluşan havanın kolay tahliyesi için, borular döşenirken akış yönünde yaklaşık %1 eğim verilmelidir.



Şekil 1.30: Güneş enerjisi ile sıcak su hazırlama tesisat şeması

1.12. Su Deposu Montajı

Şehir şebeke suyunun kesintili aktığı veya şebeke basıncının yetersiz kaldığı durumlarda suyu bünyesinde bulunduran kaplara su deposu denir. Su depoları atmosfere açık veya kapalı yapılabilir. Betonarme, çelik sac, fiberglas olarak yapılabilir. Son zamanlarda plastik su depoları da kullanılmaktadır.

Su depoları dikdörtgen veya silindir kesitli olabilir. Montaj durumuna göre yatık ve dik tip depolar mevcuttur. Depolar ahşap, çelik veya beton altlık üzerine konmalıdır. Doğrudan yere oturtulmamalıdır.

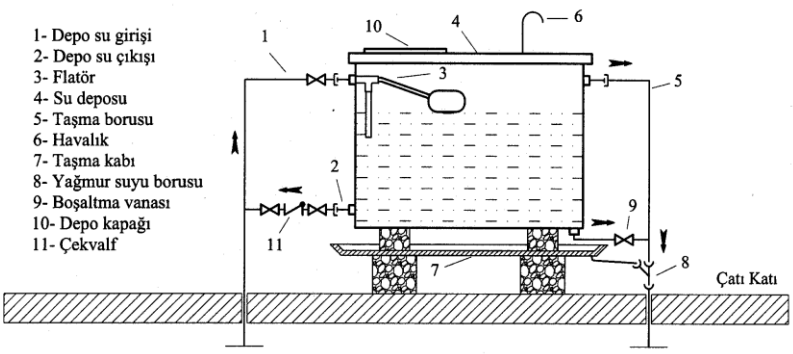
Su depolarının üzerinde temizliğinin yapılabilmesi için kapak vardır. Deponun hava ile temasını sağlamak için havalık bulunur. Deponun en alt seviyesinden boşaltma vanası konur. Su depoları donmaya karşı ve ısınmaya karşı izole edilmelidir. Tesisata gidiş suyu deponun alt seviyesinden en az 100 mm yukarda olmalıdır. Aksi halde depo dibinde oluşan tortu tabakası tesisata karışır. Su deposu en yakın su akıtma yerinden en az 5 m yukarıda olmalıdır. Su akıtma yeri depoya yakın olursa su basıncı yetersiz olur.

Depolar çatı katına veya hidroforlu ya da pompalı sistemlerde bodrum katına konur. Çatı katına konulduğunda statik hesaplar dikkate alınmalı ve depo bina için aşırı yük teşkil etmemelidir. Mutlaka bina taşıyıcı sistemine (kolon, kiriş) oturtulmalıdır. Su deposu tamir edilmek istendiğinde kolay ulaşılabilir yerde olmalıdır.

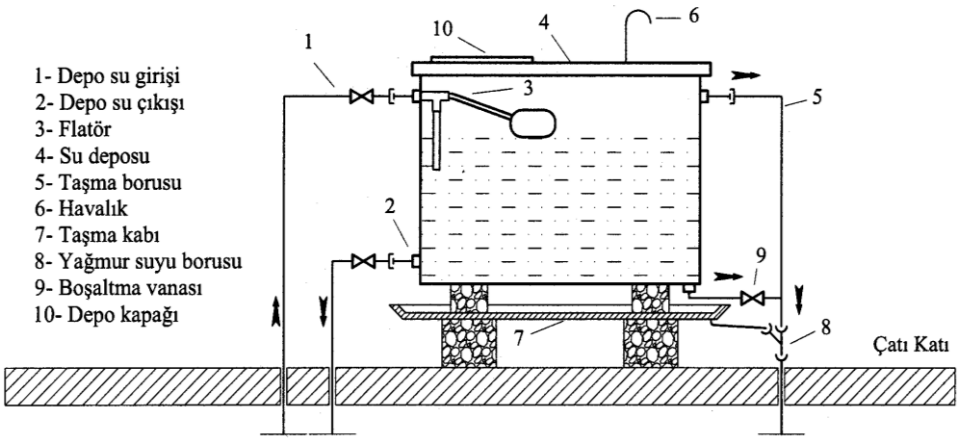
Çatıya konan bir su deposunun montajı şöyle yapılır:

- Deponun konacağı yer belirlenir. Kolon ve kirişe oturması sağlanacak şekilde yer belirlenmelidir.
- Ahşap destekler konularak taşma kabı yerleştirilir.
- Su deposu terazisinde ve dengeli bir şekilde ayaklar üzerine yerleştirilir.
- Depo çıkış ağızlarına rakorlar takılır.
- Taşma ve boşaltma ağızları kirli su borusuna bağlanır.
- Depo giriş ve çıkış ve armatürlerin bağlantıları yapılır.
- Kaçak testi yapılarak montaj tamamlanır.

Değişik su deposu bağlantıları resimleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.31: Su Deposu montajı. Tek borulu sistem



Şekil 1.32: Bodrum kata konulan dik tip, silindirik kesitli su deposu montajı

1.13. Hidrofor Montajı

Basıncı yetersiz kalan suya yeterli basıncı kazandırmak için kullanılan otomatik pompa sistemlerine hidrofor (basınçlama deposu) denir. Hidrofor, belirli bir depodan veya doğrudan şehir şebekesinden aldığı suyu sıkıştırarak üst katlara gönderir.

Hidroforlar, kullanım suyu tesisatlarında, yangın suyu tesisatlarında ve sulama suyu tesisatlarında kullanılır. Dikey ve yatay tipleri vardır. Hidrofor tankı silindirik ve işletme basıncına uygun çelik sac malzemeden yapılır.

Hidroforlar suyu basınçlandırırken havayı kullanır. Havayı kompresörden veya hava enjektöründen temin ederler. Su ile hava bölgesini lastik bir membran ile ayıran membranlı sistemlerde vardır. Hidrofor içinde belli bir miktar su ve üst bölgede de hava mevcuttur. Kompresör, manometre ve emniyet vanası gibi bağlantılar hava bölgesinden yapılmalıdır. Hidrofor giriş ve çıkış bağlantıları ise su bölgesinden yapılmalıdır. Hidroforun bulunduğu yere taşan suları toplamak için bodrum süzgeci konmalıdır.

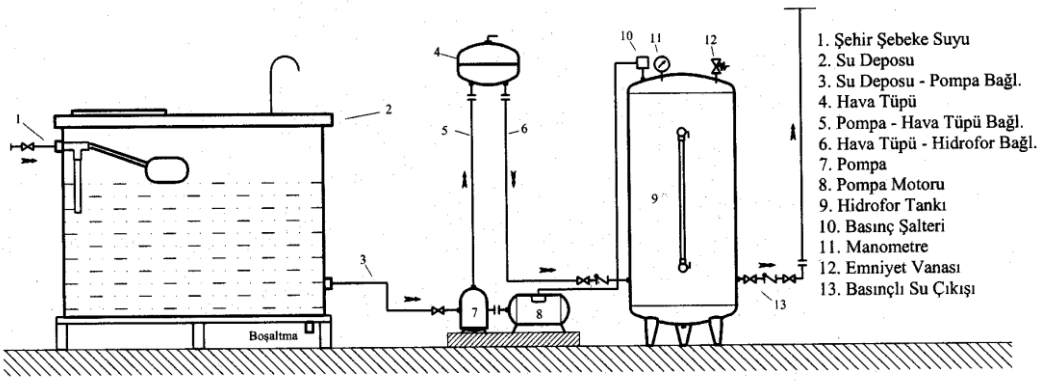
Hidroforun çalışma prensibi şöyledir; basınçlandırılmak istenen su, şehir şebekesinden veya depodan çıkarak pompaya girer. Pompa, suyu basınçlı olarak hidrofor tankına gönderir. Bu boru bölümünde çek valf vardır. Çek valf, suyun basılması esnasında geriye doğru dönmemesi amacıyla kullanılır. Hidrofor tankına kompresörden yeteri kadar hava basılmıştır. Hidrofor tankında üst bölgede bulunan bu hava, pompanın gönderdiği su ile sıkışır. Sıkışan hava suyu tesisata basar. Emniyet vanası sistem basıncının istenen değeri aşması halinde devreye girerek fazla basıncı dışarı atar.

Hidrofor grubu iyice havalandırılabilen, dış hava şartlarından uzakta ve mahal sıcaklığı 40°'yi geçmeyecek bir yere monte edilmelidir. Emme ve basma boruları gerekiyorsa kelepçelerle duvara tespit edilmeli, pompa üzerine tesisat ağırlığı bindirilmemelidir. Pompa, zemin üzerine yapılmış beton kaide üzerine kurulmalıdır.

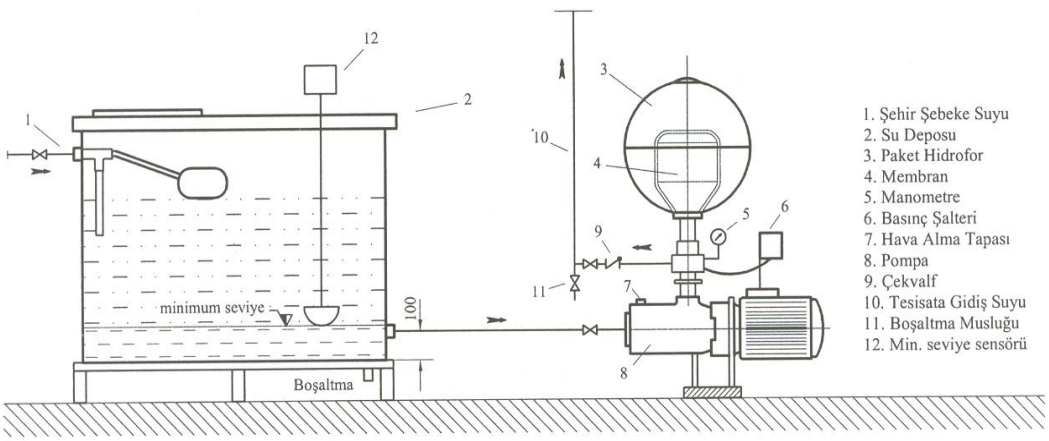
Hidrofor montajı söyle yapılır:

- Hidroforun ve pompanın yeri belirlenir.
- Pompa altlığı terazisinde döşemeye markalanır.
- Markalanan yerler delinerek altlık zemine cıvatalarla sabitlenir.
- Pompa, tespit vidaları ile altlığa vidalanır.
- Basınçlandırılacak su boru vasıtasıyla pompaya bağlanır.
- Pompadan hidrofor su girişine bağlantı yapılır. Armatürler takılır.
- Hidrofor basma suyu tesisata bağlanır.
- Hidrofora kompresör bağlantısı yapılır.
- Basınç şalteri ve bağlantıları takılır.
- Manometre hava bölgesine takılır.
- Sistemin kaçak testi yapılır.

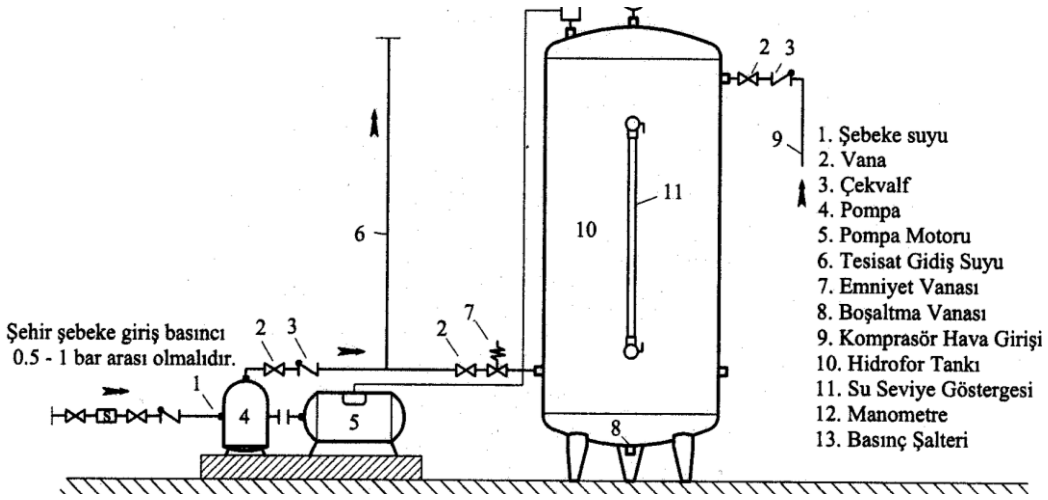
Hidroforun değişik şekillerde montaj uygulamaları aşağıda verilmiştir.



Resim 1.33: Hava enjektörlü hidrofor bağlantısı



Şekil 1.34: Paket hidrofor tankı ile suyun basınçlandırılması



Şekil 1.35: Şehir şebeke suyunun basınçlandırılması

1.14. Su Tasfiye Cihazı Montajı

Suyun yumuşatılması işleminde kullanılan açık veya kapalı olabilen tanklara su tasfiye cihazı denir. Genellikle kapalı tipler kullanılmaktadır. Kapalı su tasfiye cihazları basınca dayanıklı, dış etkenlerden yalıtılmış, silindirik cihazlardır. Çapları 0.3 – 3.6 m, boyları ise 1 – 3 metre arasında değişir. Çelikten ve bombe başlı yapılır.

Tankın dibine yumuşatma maddesine yataklık yapacak birkaç kat kum ya da antrasit katmanı konulur. Yumuşatma devresine ham su üstten girer ve iyon değiştirici katmanını üstten başlayarak reaksiyona sokar. Böylelikle su yumuşatılmış olarak dışarı çıkar.

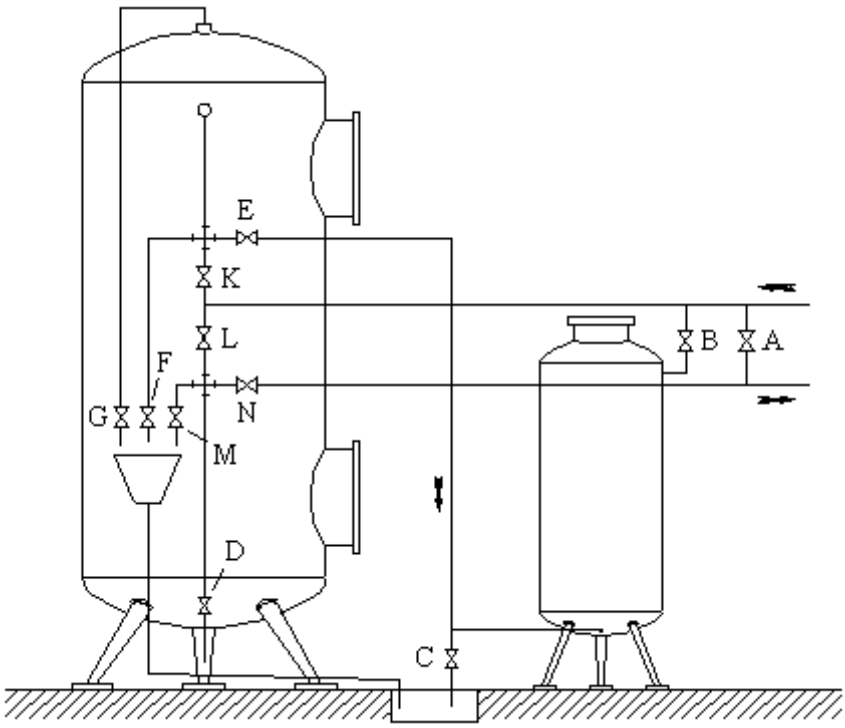
Su yumuşatma tesisatı dört devreden oluşur.

- Yumuşatma devresi
- Ters yıkama devresi
- Canlandırma devresi
- Yıkama devresi

Su tasfiye cihazının çalışma prensibi şöyledir: (bk. resim 1.28)

- Ham su okla gösterilen borudan gelir.
- Açık olan **"K"** vanasından geçerek üstten tanka girer.
- Yumuşatılmış olarak alttan **"N"** vanasından geçerek kullanım yerlerine gider.
- Bu sırada diğer vanaların tümü kapalı konumdadır.
- Ters yıkama devresinde ham su, açık olan **"L"** vanasından geçerek tanka alttan girer ve üstten çıkarak **"G"** musluğundan serbest olarak huninin içine akar. Oradan da pis su tesisatına gider. Bu boru aynı zamanda hava tahliye borusu olarak da kullanılır.
- İyon değiştirme katmanına havanın girmesi önlenmelidir.

- Bu nedenle **"G"** vanası zaman zaman açılarak hava bulunup bulunmadığı denetlenmelidir.
- Suyun huniye serbestçe akıtılması berraklığını kontrol etmek içindir.
- **"B"** vanasından canlandırıcı tankına giren su, eriyiği açık **"E"** vanasından tanka basar.
- Canlandırma görevini yapan eriyik **"M"** vanasından geçerek huni vasıtası ile pis su borusuna akar.
- Ham suyun "K" vanasından geçerek üstten tankın içine girmesi ve **"M"** vanasından pis su borusuna akışıyla yıkama devresi gerçekleşmiş olur.
- **"F"** vanası sistemden örnek su almakta kullanılır.
- "**D"** vanası tankta bulunan suyun boşaltılmasında kullanılır.
- **"C"** vanası da canlandırıcı tankının boşaltılmasında kullanılır.



Şekil 1.36: Su tasfiye cihazı montaj resmi

UYGULAMA FAALİYETİ-1

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Resim kâğıdını çizim masasına uygun şekilde bağlayınız.	➢ Resim kâğıdınızı Te cetveli yardımıyla masanıza bağlayınız. ➢ Hata yapma ihtimaline ya da ikinci bir resim çizme ihtimaline karşı yanınızda yedek resim kâğıdı bulundurunuz.
➢ Çizim takımlarını kullanıma hazır bulundurunuz.	➢ Cetvellerinizi unutmayınız. Çizim masanızı ve cetvellerinizi temiz bir çizim için hafif nemli bir bezle siliniz. ➢ Rapido kalemlerinize mürekkep koyarak çizime hazır hale getiriniz.
➢ Sıhhi tesisat uç malzemelerinin montaj resimlerine geçiniz. ➢ Lavabo montaj resmini çiziniz. ➢ Eviye montaj resmini çiziniz. ➢ Alaturka helâ taşı montaj resmini çiziniz. ➢ Alafranga helâ taşı montaj resmini çiziniz. ➢ Küvet montaj resmini çiziniz. ➢ Duş teknesi montaj resmini çiziniz. ➢ Bide montaj resmini çiziniz. ➢ Pisuar montaj resmini çiziniz. ➢ Termosifon montaj resmini çiziniz. ➢ Şofben montaj resmini çiziniz. ➢ Güneş kollektörü montaj resmini çiziniz. ➢ Su deposu montaj resmini çiziniz. ➢ Hidrofor montaj resmini çiziniz. ➢ Su tasfiye cihazı montaj resmini çiziniz.	➢ Sıhhi tesisat uç malzemelerinin çizimlerine başlayınız. Direk rapido ile çizim yerine önce kurşun kalemle çizip sonra rapido kalem ile çizerseniz hatalı çizimi önlemiş olursunuz. ➢ Rapido kalemle çizim yaparken hangi kalınlıktaki kalemi kullanmamız gerektiğini bilmeniz gerekir. ➢ Örneğin, sıhhi tesisat uç malzemelerini (lavabo, eviye, bide vb.) 0.5'lik kalemimizle, mimari malzemeleri (duvar, döşeme vb.) 0.2'lik kaleminizle, tesisat boru ve ek parçalarını da 0.3'lük rapido kaleminizle çizmelisiniz. ➢ Çizim yaparken kaleminizi dik konumda tutmalısınız.
➢ Resim kâğıdını dikkatlice çizim masasından ayırınız.	➢ Çizim bittikten sonra tekrar kontrol ediniz varsa eksiklerinizi gideriniz. ➢ Resim kâğıdınızı masadan ayırırken acele etmeyiniz. Kâğıdınız zarar görebilir.

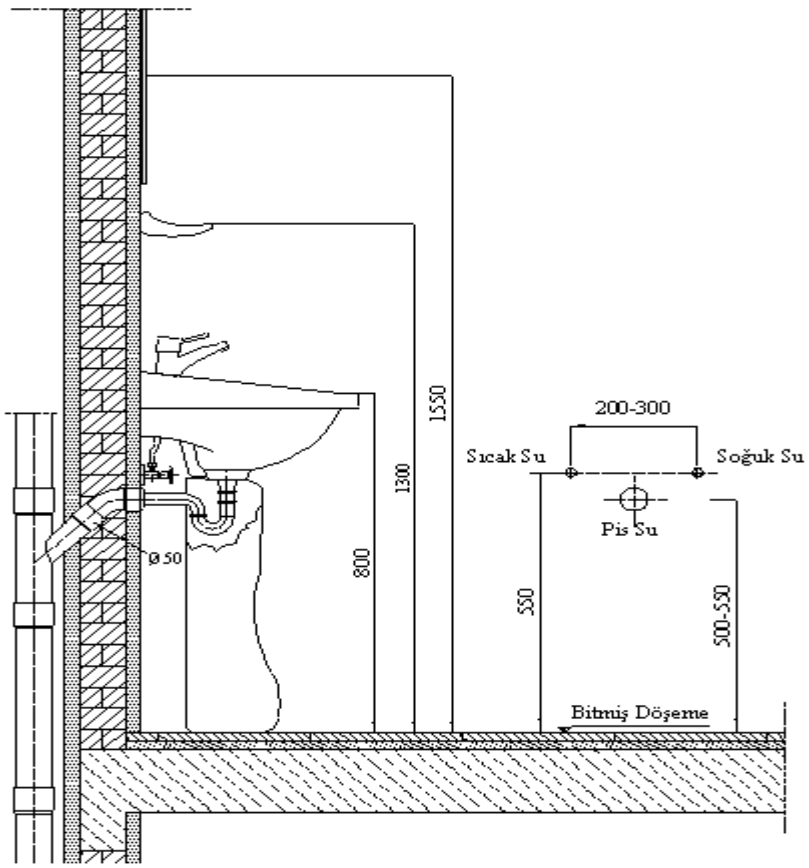
UYGULAMA FAALİYETİ-2

Araç ve Gereçler

- Uygun çizim ortamı
- A4 aydınger resim kâğıdı
- Rapido kalemi
- Kurşun kalem
- Te cetveli
- 45° ve 60°'lik gönye
- Yazı şablonu
- Silgi
- İzole bant (resim kâğıdını masaya sabitlemek için)

Aşağıda size bir uygulama faaliyeti verilmiştir. Bu faaliyeti gerçekleştirirken uyguladığınız her işlem sırası için kontrol listesinde işaretleme yapınız.

Aşağıda verilen, ayaklı lavabo montaj resmini 1/1 ölçeğinde çiziniz.



KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim için uygun fiziki şartlar var mı?		
2. Resim kağıdınızı te cetveli yardımıyla ve deforme etmeden dört ucundan masanıza bağladınız mı?		
3. Resim kağıdınız rahat çalışabileceğiniz mesafede mi?		
4. Çizim boyunca kullanacağınız tüm takımlar yanınızda mı?		
5. Rapido kalemlerinizi kullanılır duruma getirdiniz mi?		
6. Resmi kurşun kalemle çizmeye başladınız mı?		
7. Çizim yaparken doğru ölçü aldığınızdan emin oldunuz mu?		
8. Kurşun kalemle çizdiğiniz resmi kontrol ettiniz mi?		
9. Rapido kalem ile çizime geçtiniz mi?		
10. Rapido kaleminizi dik tutacak şekilde kulllanıyor musunuz?		
11. Çizime mimari çizgileri çizerek başladınız mı?		
12. Mimari çizim bittikten sonra lavaboyu çizdiniz mi?		
13. Lavabo ayağının çizimini yaptınız mı?		
14. Bataryanın çizimini yaptınız mı?		
15. Pis su borularını ve sifon bağlantılarını çizdiniz mi?		
16. Mimari çizgileri çizerken 0.2'lik kaleminizi kullandınız mı?		
17. Pis su borularını çizerken 0.5'lik kaleminizi kullandınız mı?		
18. Lavabo va ayağı çizerken 0.5'lik kaleminizi kullandınız mı?		
19. Resim üzerinde gerekli ölçülendirmeleri yaptınız mı?		
20. Resim üzerinde gerekli yazıları yazı şablonu ile yazdınız mı?		
21. Resmin tamamen bittiğinden emin oldunuz mu?		
22. Çizim bittikten sonra resim kâğıdınıza zarar vermeden çizim masasından ayırdınız mı?		
23. Çalışırken yeteri kadar sabırlı ve dikkatli oldunuz mu?		
24. Kullandığınız takımları düzgünce yerine koydunuz mu?		
25. Çalıştığınız yeri temizlediniz mi?		
26. Yaptığınız çizimi tekniğine uygun yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplandırarak bilgilerinizi ölçünüz. Arka sayfada yer alan cevap anahtarı ile karşılaştırınız.

1. Bitmiş döşeme yoksa montaj ölçüleri neye göre alınmalıdır?

2. Lavabonun montaj yükseklik ölçüsü bitmiş döşemeden kaç mm olmalıdır?

3. Eviye montajı evin hangi bölümüne yapılır?

4. Klozet (alafranga helâ taşı) yıkama sistemleri nelerdir?

5. Küvet uzunluğu 1700 mm ise 1/10 ölçeğinde çizildiğinde kaç mm gösterilir?

6. Pisuar pis su gideri ölçüsü bitmiş döşemeden kaç mm yüksekte olmalıdır?

7. Sıcak su hazırlama cihazları nelerdir?

8. Tabi dolaşımlı güneş enerjili sıcak su hazırlama sistemini oluşturan ana elemanlar hangileridir?

9. Su depolarının çatı katına yerleştirilmesinde nelere dikkat edilmelidir?

10. Hidrofor üzerinde hangi aygıtlar bulunur?

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

- Standartlarına ve tekniğine uygun olarak, bina içi temiz su tesisatının dağıtım sistemlerinin çizimini yapabileceksiniz.

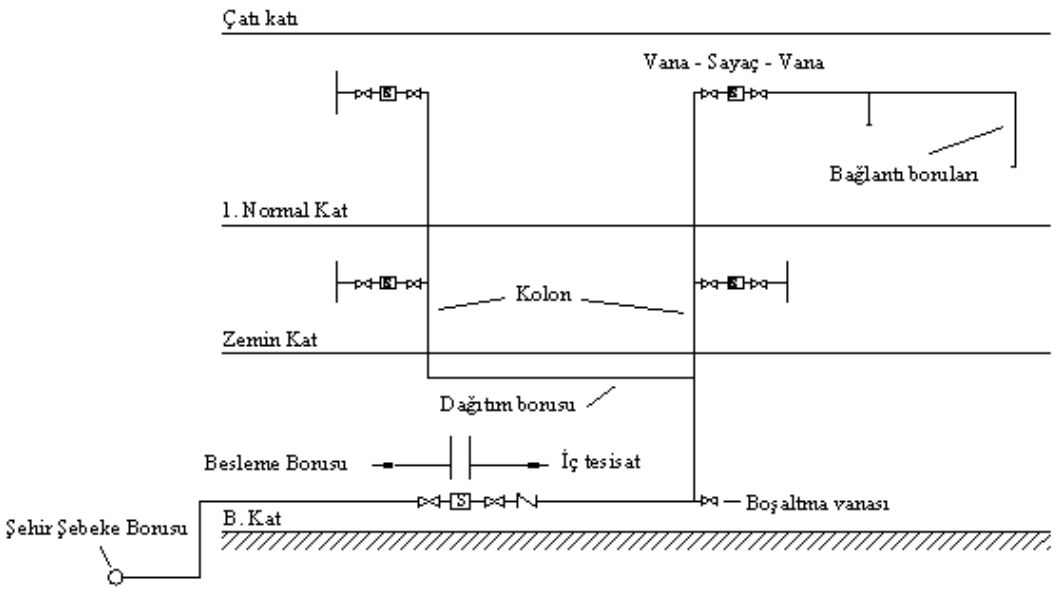
ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan yapıların temiz su dağıtım sistemleri ile ilgili araştırma yapınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri rapor haline getirerek sınıfınızda tartışınız.

2. BİNA İÇİ TEMİZ SU TESİSATININ DAĞITIM SİSTEMLERİNİN ÇİZİMİ

2.1. Şebeke Basıncı ile Dağıtım Sistemleri

Binalarda kullanım su ihtiyacı genellikle şehir şebeke tesisatlarından sağlanır. Çok yüksek binalar veya büyük tesisler olmadıkça şehir şebeke suyu basıncı yeterli olmaktadır. Bina içi temiz su tesisatının bölümleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



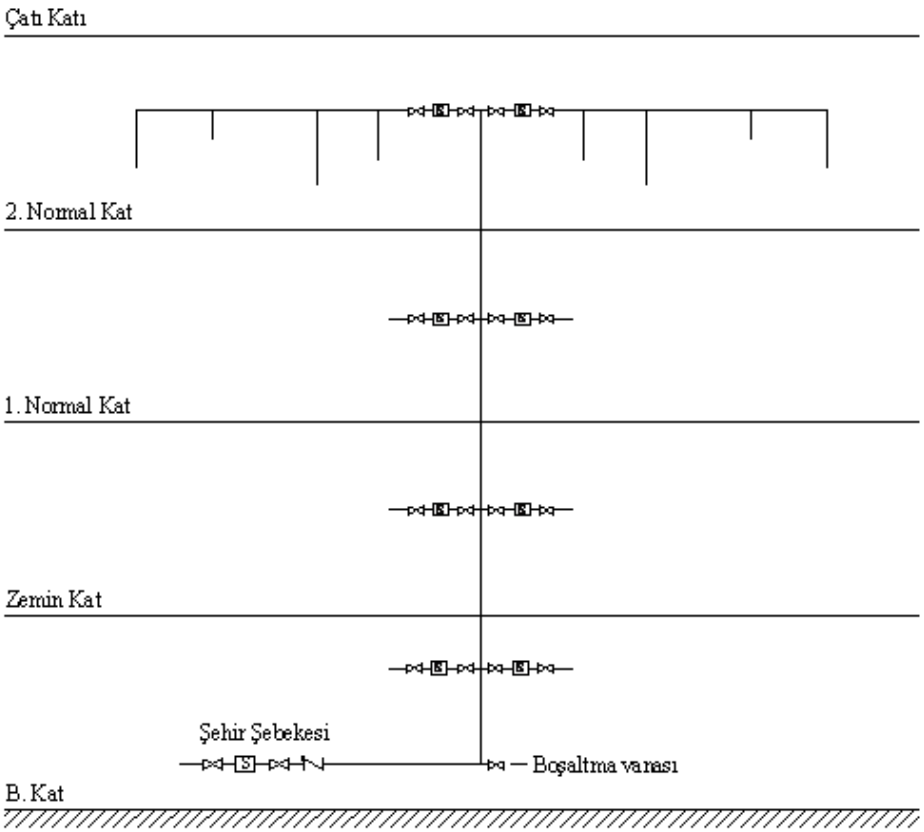
Şekil 2.1: Bina içi temiz su tesisatı bölümleri

Şehir şebeke suyu binaya girdikten sonra iki değişik şekilde dağıtılabilir.

- Kolon sistemi
- Dizi sistem

- **Kolon Sistemi**

Şehir şebekesinden binaya giren su ana sayaçtan geçtikten sonra bir veya daha fazla kolon vasıtası ile en üstteki kata kadar kendi basıncıyla çıkar. Katlarda bulunan her daire için ayrı ayrı sayaç konularak daireye suyun alındığı sisteme kolon sistemi denir. Kolon sistemi sayaçlar bir arada bulunmadığı için ve görevlilerin kontrol olanağını zorlaştırdığı için yaygın olarak kullanılan bir sistem değildir. Ayrıca daire girişlerine sayaç için ayrı ayrı niş yapma zorunluluğu maliyet ve zaman bakımından istenmeyen bir durumdur.

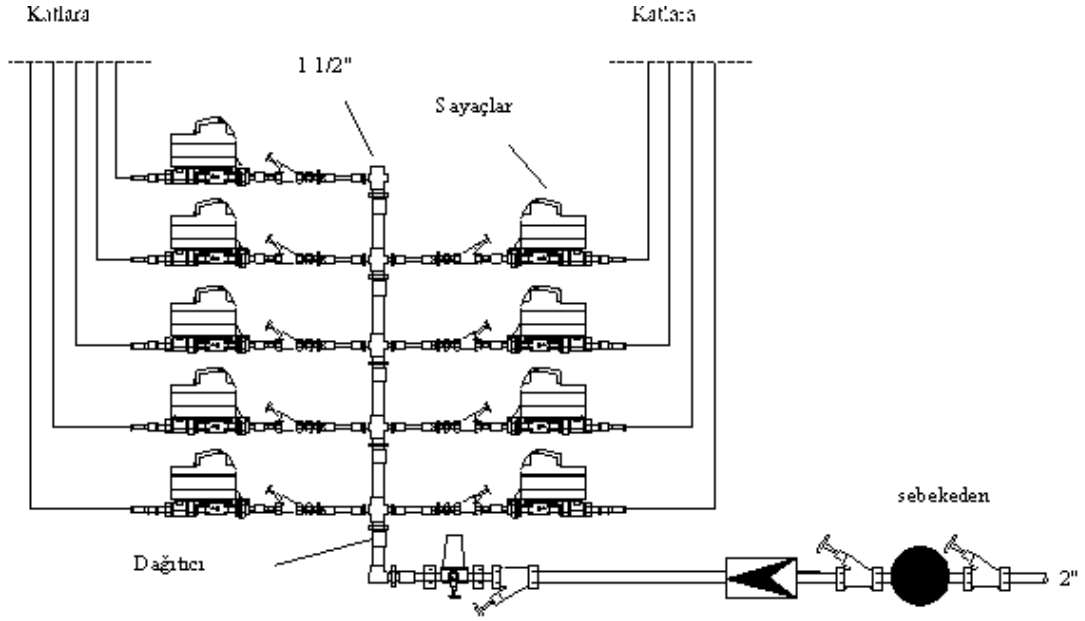


Şekil 2.2: Şehir şebeke basıncı ile kolon sistem dağıtım

- **Dizi Sistem**

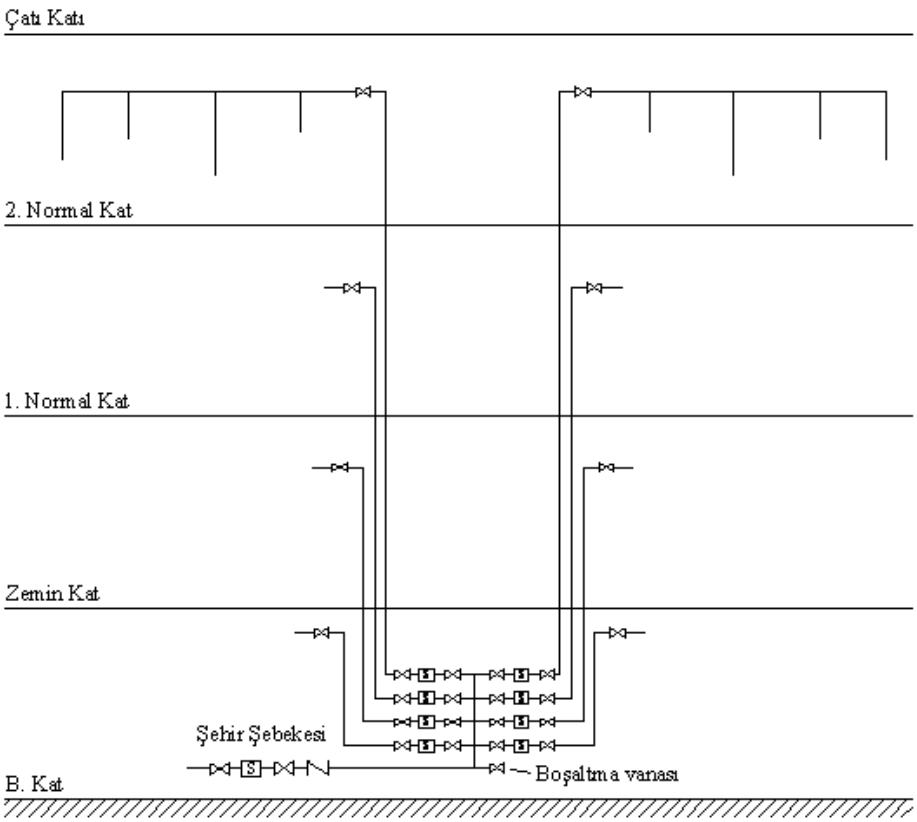
Su şehir şebekesinden binaya girer. Ana sayaç hattından sonra bir dağıtıcıya gelir. Dağıtıcıya binada bulunan her daire için ayrı ayrı sayaç monte edilmiştir. Bodrum kattaki bu dağıtıcıdan her daire için ayrı ayrı kolon çekilerek suyun dağıtımı yapılmıştır. Bu sistemde

tüm sayaçlar bir aradadır. Her dairenin sayaç numarası bir plakaya yazılarak sayaca bağlanmıştır.



Şekil 2.3: Dizi sistem dağıtıcı şeması

Bu sistemde sayaçların kontrolü, bakım ve onarımları daha kolaydır. Sayaçların takılı bulunduğu yere bodrum süzgeci koyarak olası akan suları kanalizasyona aktarmak gerekir. Sayaç dizisinin darbe almayacak şekilde monte edilmesi ve donma riski varsa yalıtım yapılması son derece önemlidir.



Şekil 2.4: Şehir şebeke basıncı ile dizi sistem

2.2. Basınçlama Deposu (Hidrofor) ile Dağıtım Sistemi

Şehir şebeke basıncının yetersiz olduğu durumlarda su üst katlara çıkmaz ya da yeteri kadar basınçlı akmaz. Bu nedenle suyu basınçlandırarak üst katlara ulaştırma zorunluluğu doğar. Suyu basınçlandırmak için kullanılan hidroforlar tesisata değişik şekillerde bağlanabilir.

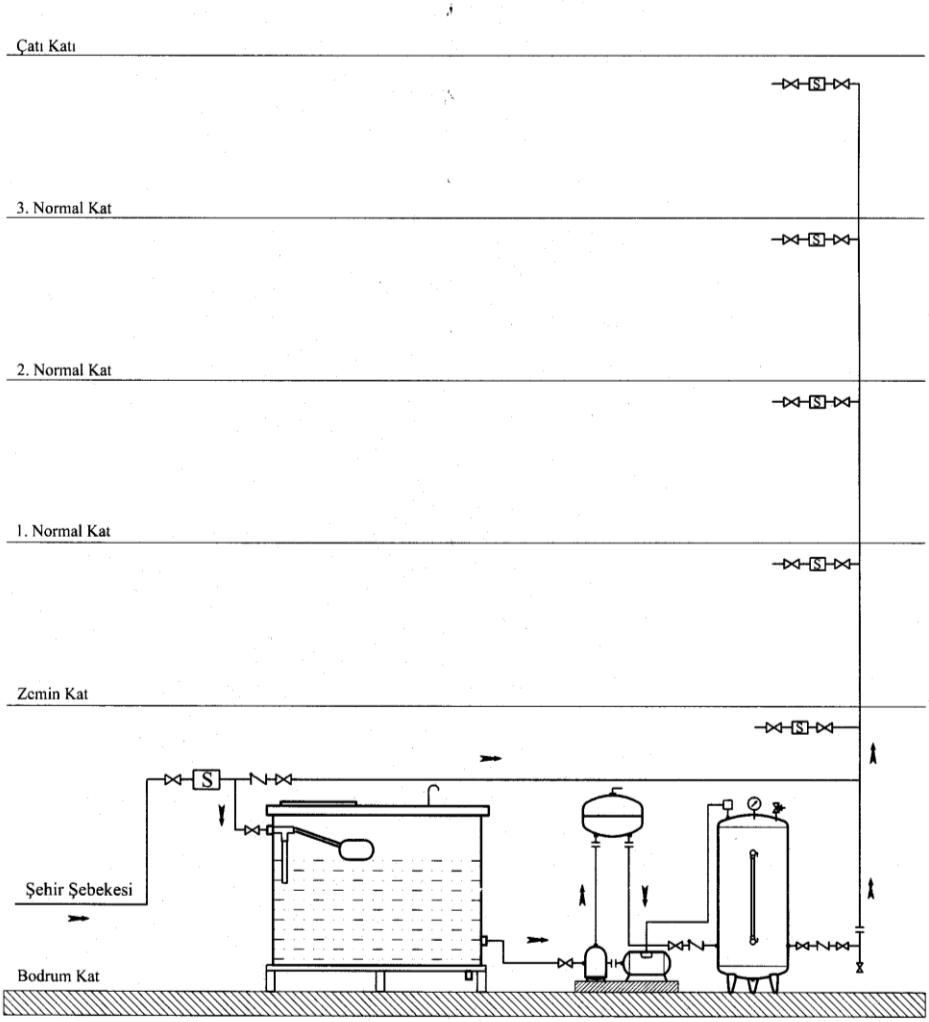
- **Kolon Sistemi**

Şehir şebekesinden gelen su ya direkt olarak ya da su deposu vasıtası ile hidrofora girer. Basıncı yükseltilen su katlara gönderilir.

Hidroforlu sistemlerde ilk katlar hidrofora yakın olduklarından aşırı basınca maruz kalabilir. Bu durumda ilk katlara basınç düşürücü konulabilir. Bir diğer önlem de şehir şebeke basıncı ile ilk katlar beslenir. Basıncın yetmediği üst katlara hidrofor ile basınçlı su verilir.

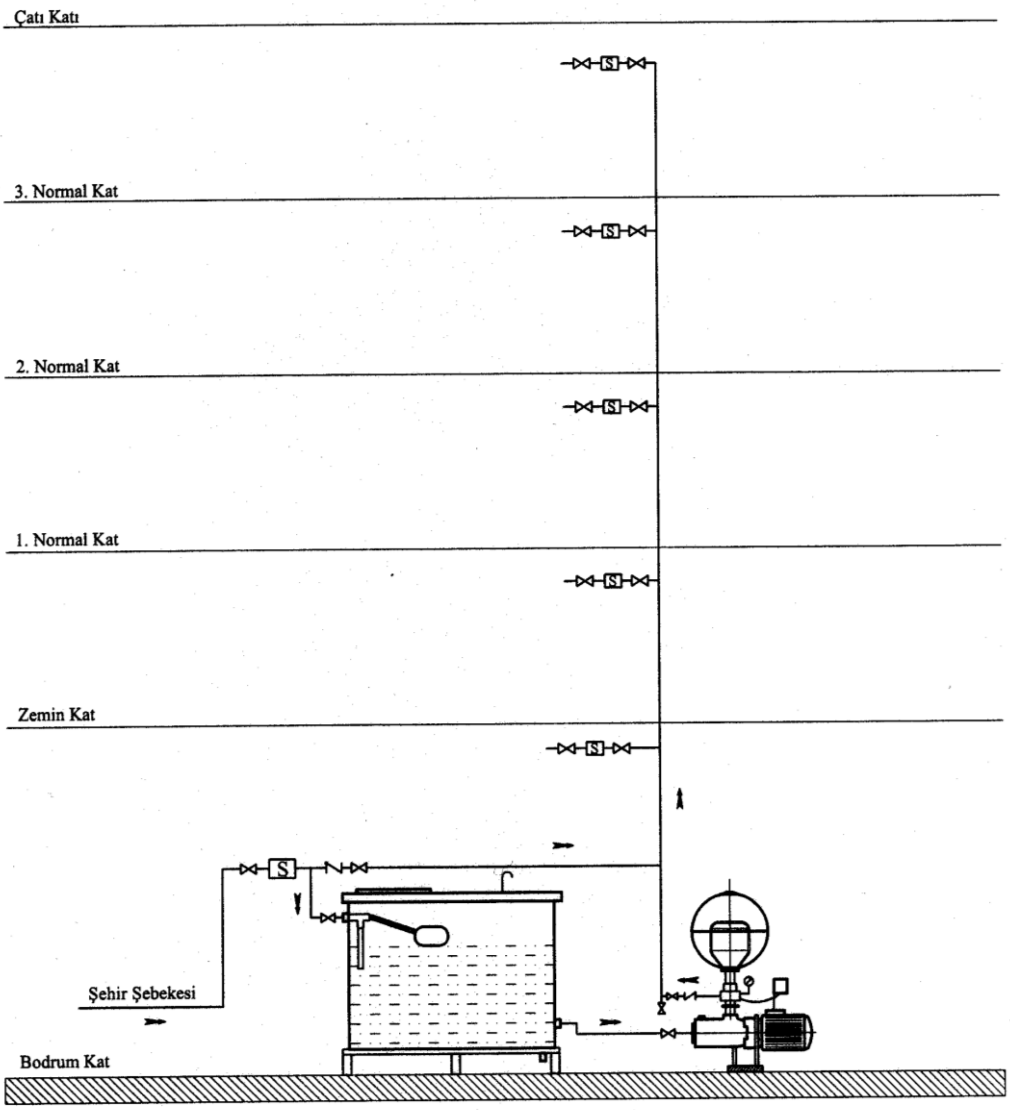
Kolon sisteminde ana sayaçtan geçen su hidrofordan katlara basılır. Katlarda bulunan her bir dairenin sayacından geçerek kullanılır.

Aşağıda şehir şebekesinden gelen suyun depoya alınıp, hidrofor ile basınçlandırıldığı ve katlara dağıtıldığı kolon sistemi görülmektedir.



Şekil 2.5: Hidrofor ile kolon sistemi (hava enjektörlü)

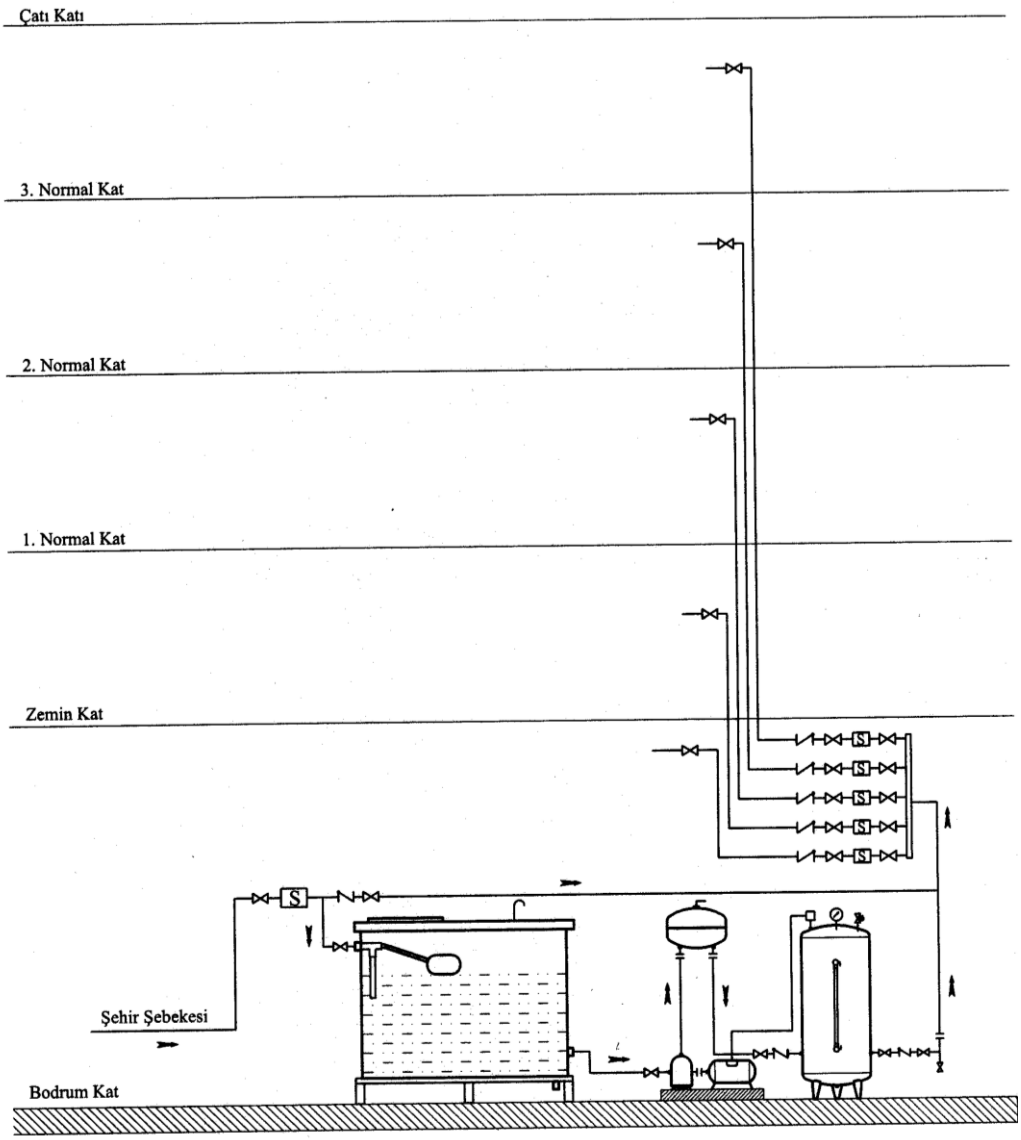
Aşağıda şehir şebekesinden gelen suyun su deposuna girerek paket hidrofor ile üst katlara basıldığı kolon sistemi görülmektedir.



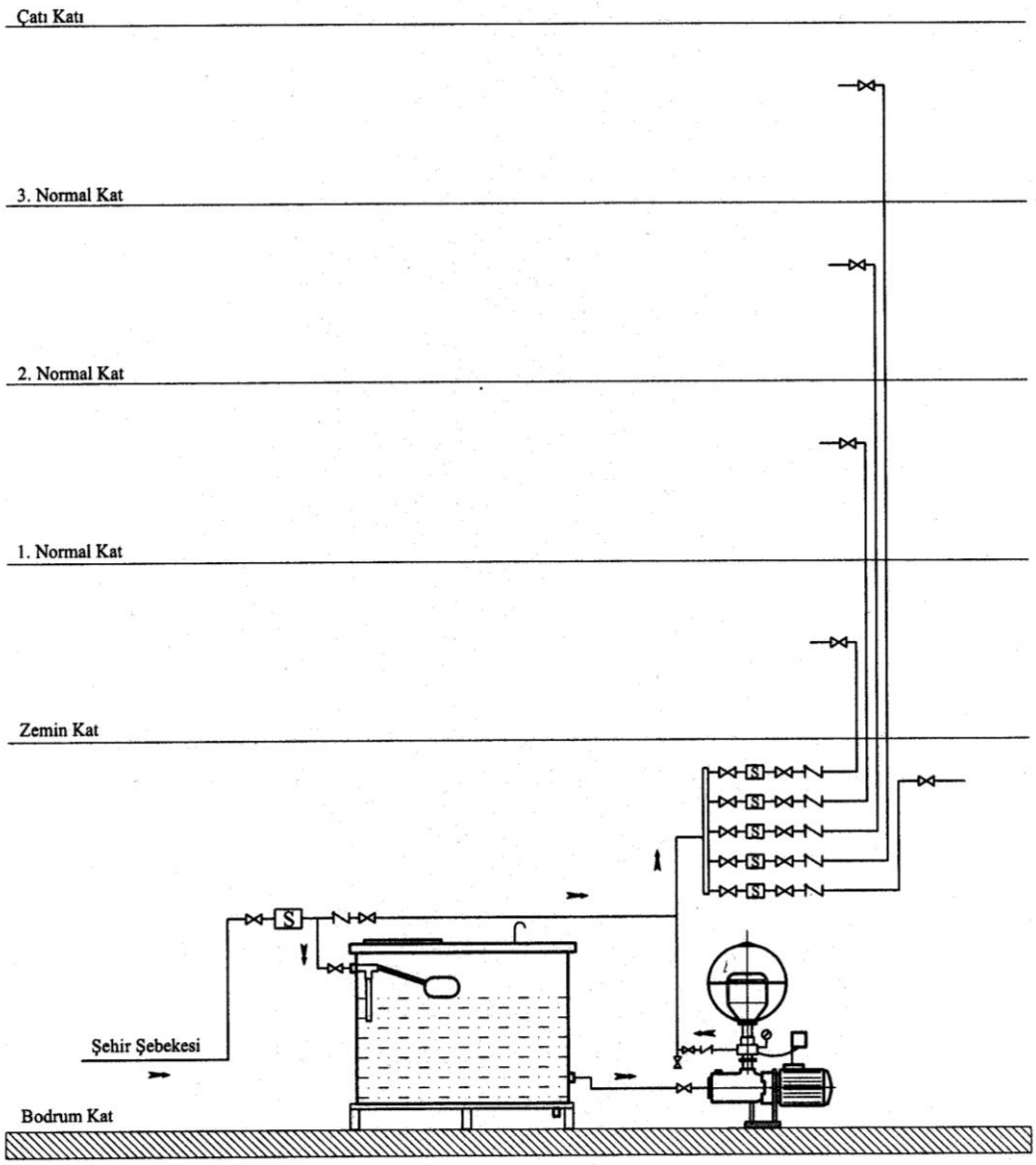
Şekil 2.6: Hidrofor ile kolon sistemi (paket hidroforlu)

- **Dizi Sistem**

Dizi sistemde ana sayaçtan geçen şehir şebeke suyu, su deposuna dolar. Su deposundan hidrofora emilen su istenilen basınç seviyesine yükseltilir. Basınçlı su bodrum kattaki dağıtıcı kollektöre gelir. Kollektörde bulunana sayaçlardan geçerek dairelere ulaştırılır. (bk. resim2.3 ve resim 2.4)



Şekil 2.7: Hidrofor ile dizi sistemi (hava enjektörlü)



Şekil 2.8: Hidrofor ile dizi sistemi (paket hidroforlu)

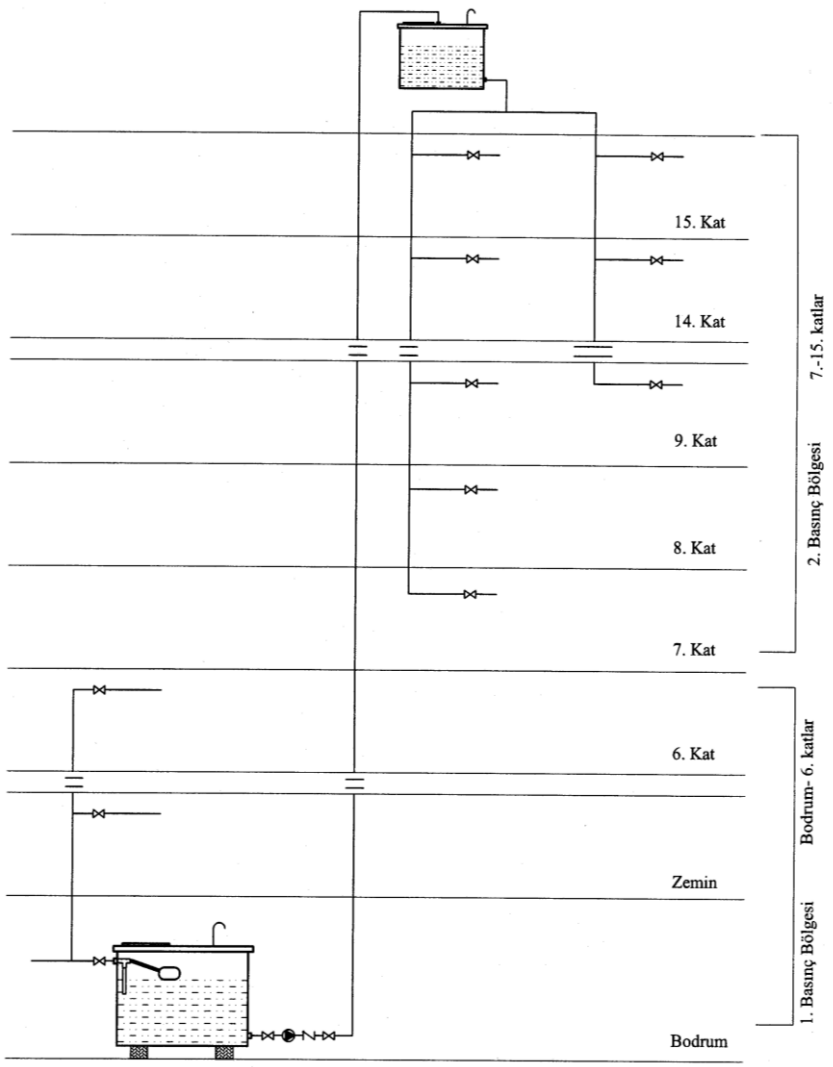
- **Basınç Bölgeli Sistem**

Şehir şebeke suyu ortalama 5–6 katlı binalarda sorunsuz dağıtılırken, yüksek binalarda alternatif çözümler kullanılmadan su dağıtımı yapılamaz. Bu nedenle basınç artırıcı sistemler kullanılır. Basınçlandırma işi su deposu-pompa yardımı ile yapılabildiği gibi tesisatın durumuna göre su deposu-hidrofor ile de yapılabilir.

Yapının yüksekliği arttıkça su akıtma yerlerindeki akma basıncı büyük farklılıklar gösterir. Örneğin 3. kattaki akma basıncı yüksek iken, 16. kattaki akma basıncı düşük olur.

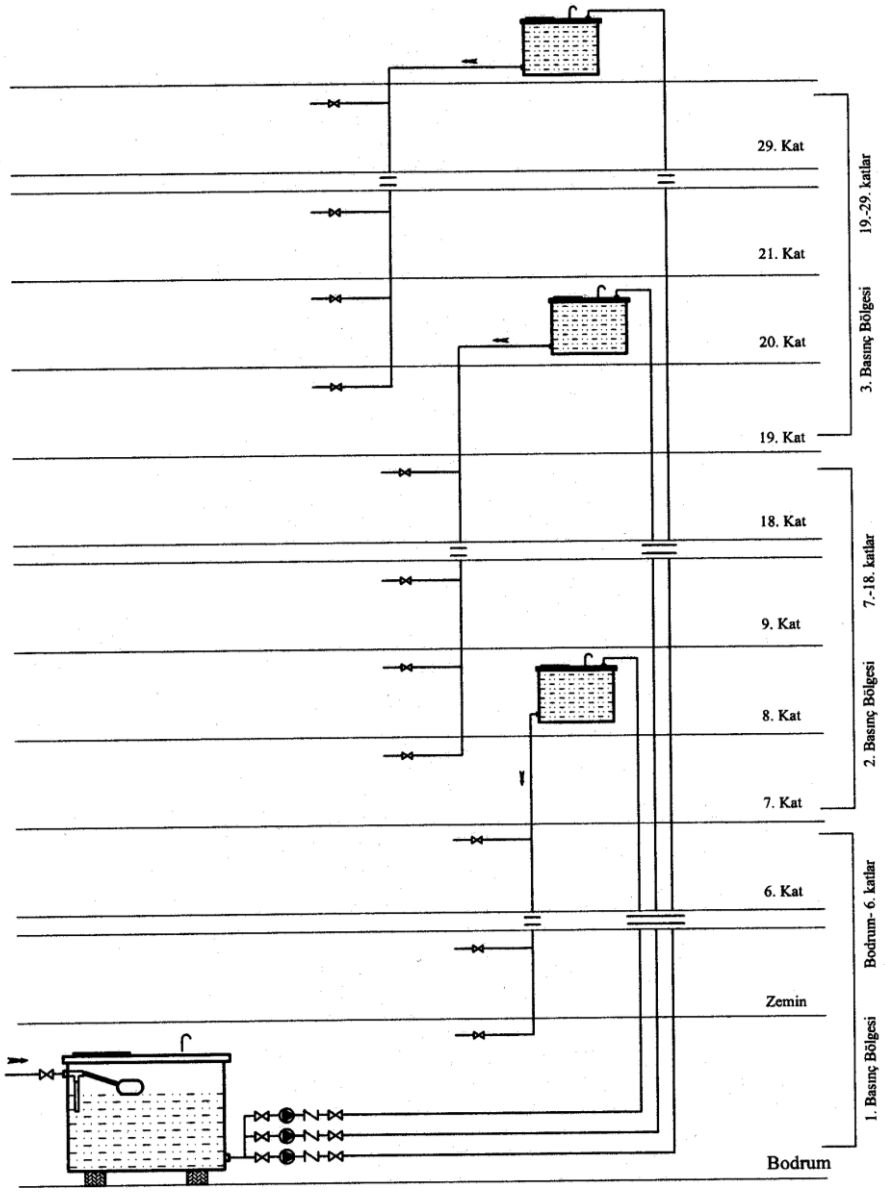
Bu durumu önlemek için basınç bölgeleri oluşturulur. Basınç bölgesi (zon) sayısı kat yüksekliğine göre değişebilir.

Aşağıdaki sistemde iki basınç bölgesi oluşturulmuş, ilk altı kata şehir şebekesi ile su verilir. (I. Basınç bölgesi), 7.kattan 14. kata kadar ise çatı katına konan su deposu ile dağıtım yapılır. (II. Basınç bölgesi) Su, depodan kendi ağırlığı ile akar. Su deposu ile en üst kattaki su akıtma yeri arasında yüksekliğin yeterli olmaması, üst katta basıncın yetersiz olmasına yol açar.



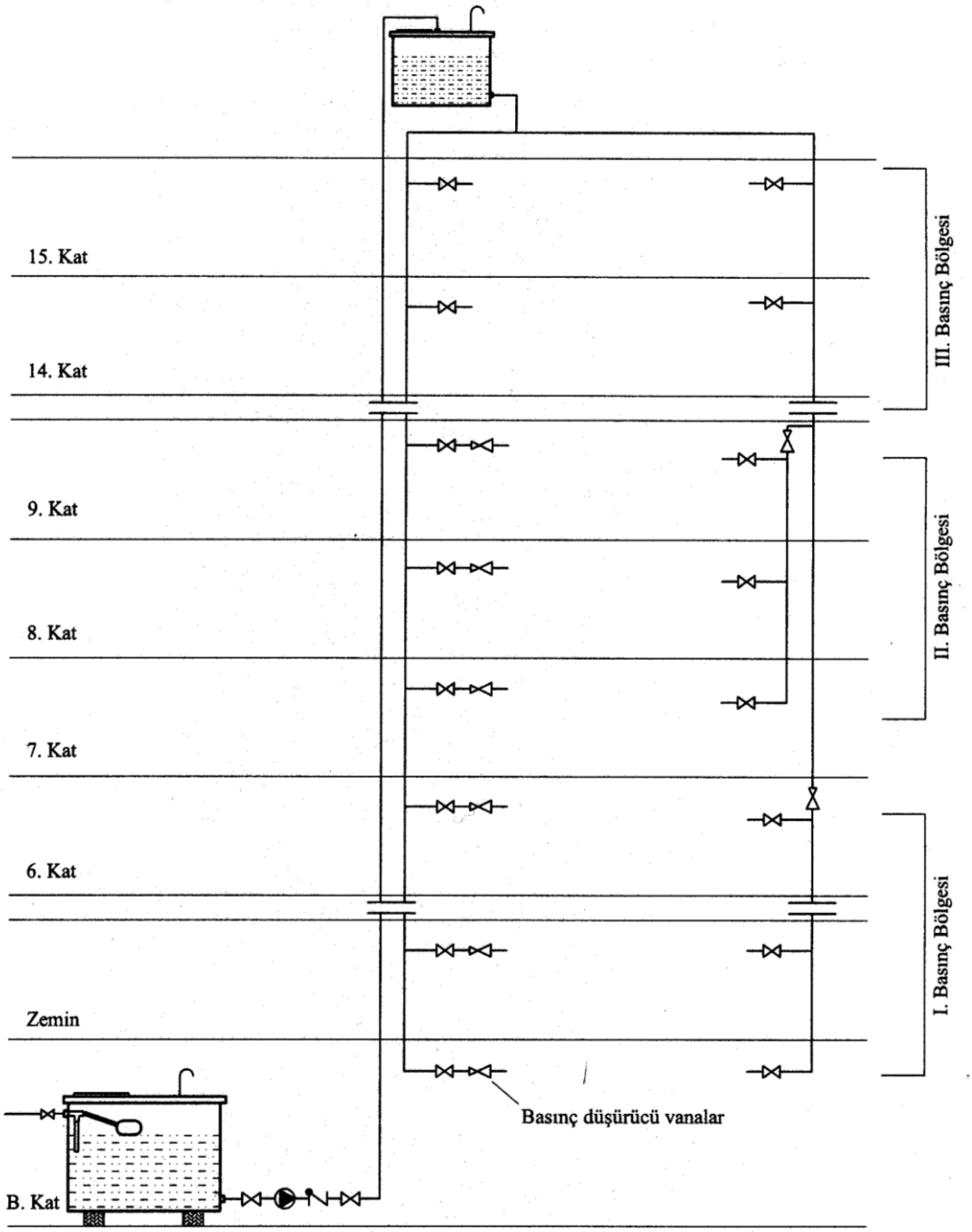
Şekil 2.9: İki basınç bölgeli sistem

Daha yüksek bir yapıda üç basınç bölgesine ayrılmış bir tesisat aşağıda verilmiştir. (bk. resim 2.6) bu sistemde şehir şebekesinden gelen su bodrum katta su deposuna girer. Buradan üç ayrı pompa devresi ile binadaki su depolarına basılır.



Şekil 2.10: Üç basınç bölgesine ayrılmış dağıtım sistemi

Birinci depo 8. Kata konulmuştur. Bu depo ilk altı kata suyu kendi ağırlığı ile dağıtır. (I. Basınç bölgesi) İkinci depo 20. kata konmuştur. Böylece depodan kendi ağırlığıyla akan su 7. ve 18. katları beslemektedir. (II. Basınç bölgesi) Üçüncü depo çatı katına konmuştur. Çatıdaki depodan yerçekimi etkisiyle akan su 19. ve 29. katlara suyu ulaştırır. (III. Basınç bölgesi) (bk. resim 2.6)



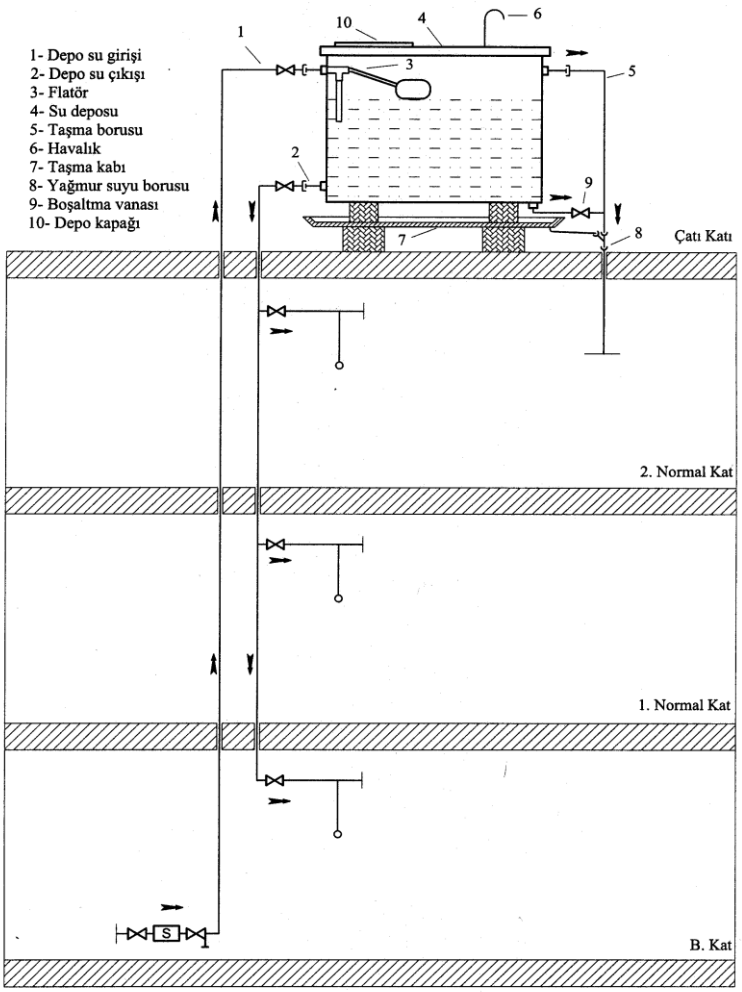
Şekil 2.11: Üç basınç bölgesine ayrılmış dağıtım sistemi (hidroforlu sistem)

2.3. Depolu Sistem

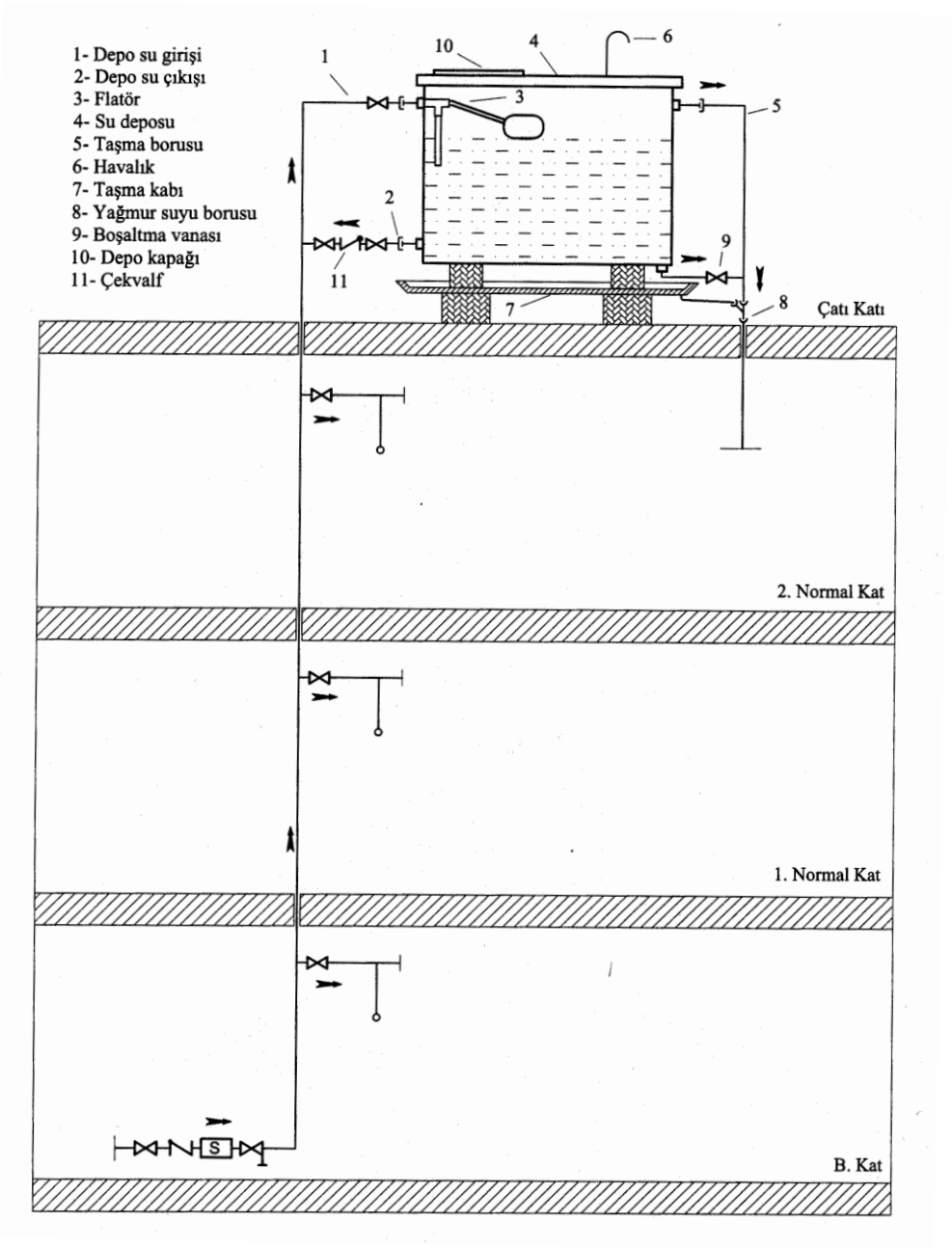
Su depoları binanın özelliğine ve su ihtiyacına göre değişik şekillerde tesisata bağlanır. Yatık tip veya dik tip kullanıldığı gibi bodrum katta ve çatı katında kullanılabilir. Çatı katında kullanıldıklarında şehir şebekesinden gelen suyun depoya çıkabilmesi için basınçlandırılması gerekir. Aynı şekilde bodrum kata konulan su depolarından katlara su dağıtırken yine suyun pompa veya hidroforla basınçlandırılması gerekir.

Su depoları, yangın tesisatlarında da kullanılacaksa depo hacmi hem kullanım suyu hem de yangın suyu ihtiyacı kadar olmalıdır. Genellikle depo hacminin 1/3'ü yangın hattına ayrılır.

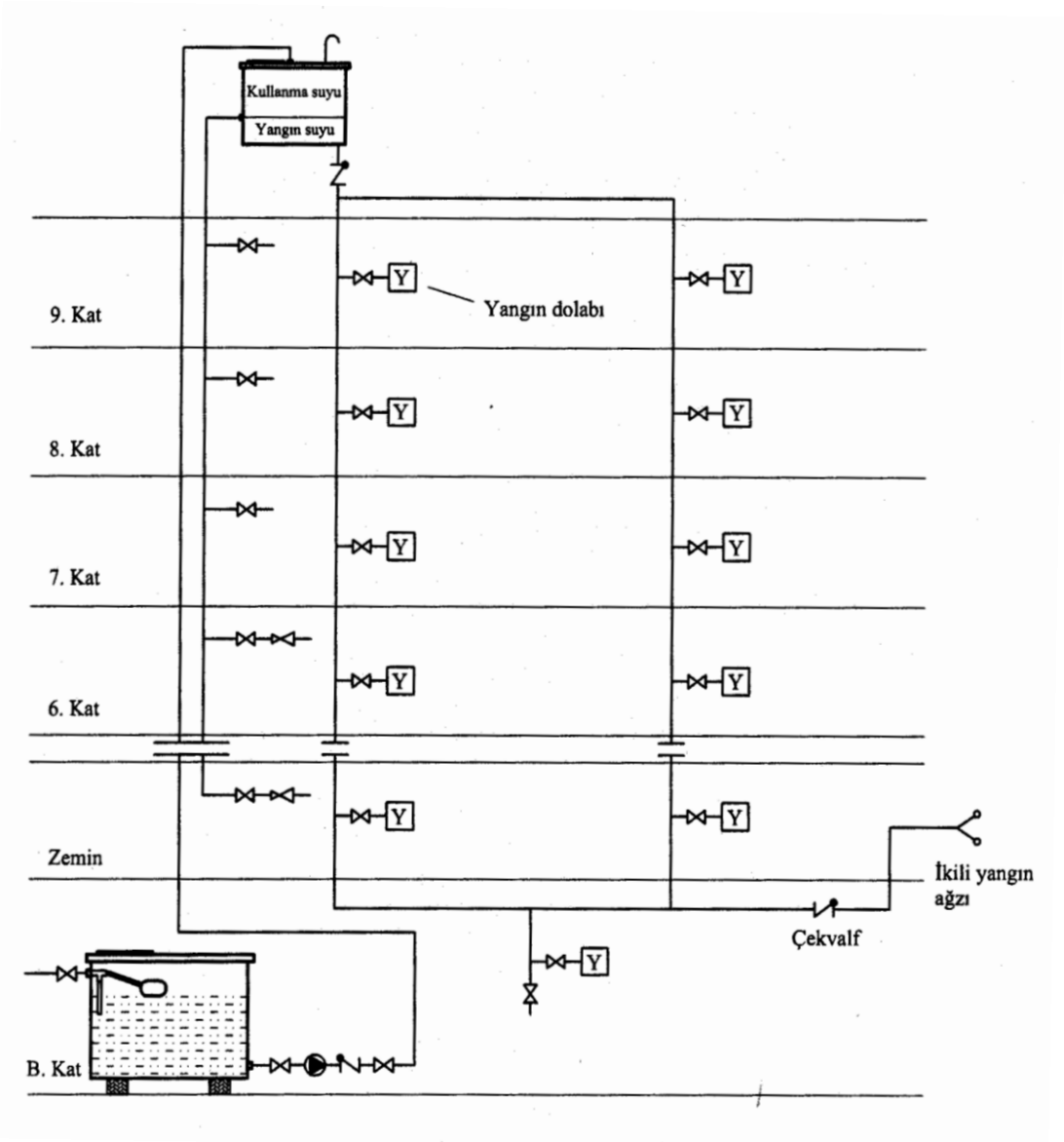
Su deposunun tesisata değişik şekildeki bağlantıları aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.12: Üç basınç bölgesine ayrılmış, basınç düşürme vanalı dağıtım sistemi



Şekil 2.13: Su deposunun tesisata dolaylı bağlanışı (çift borulu sistem)



Şekil 2.14: Su deposunun tesisata doğrudan bağlanışı (tek borulu sistem)

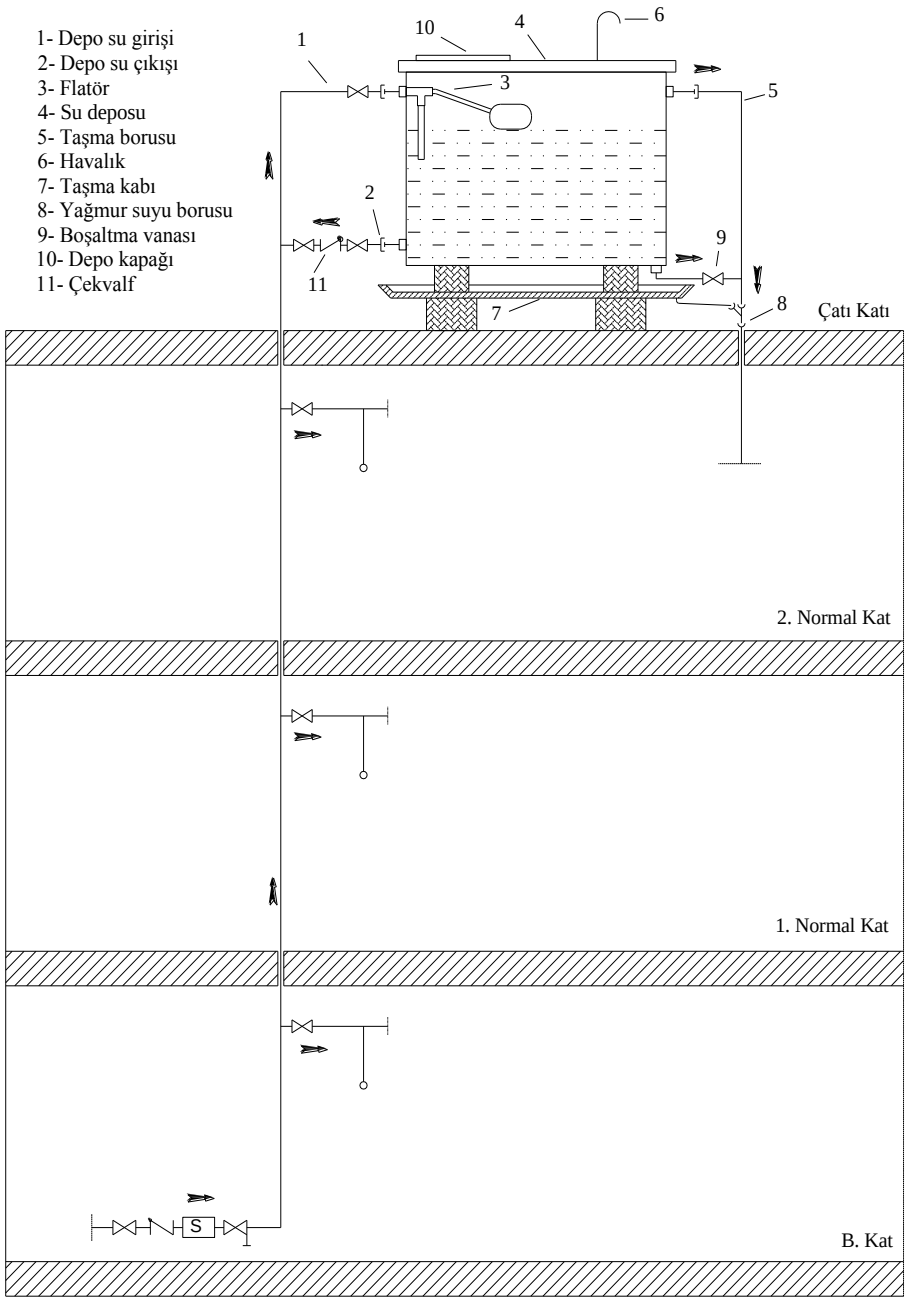
UYGULAMA FAALİYETİ-1

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Resim kâğıdını çizim masasına uygun şekilde bağlayınız.	➢ Resim kâğıdınızı Te cetveli yardımıyla çizim masanıza bağlayınız. ➢ Hata yapma ihtimaline ya da ikinci bir resim çizme ihtimaline karşı yanınızda yedek resim kâğıdı bulundurunuz.
➢ Çizim takımlarını kullanıma hazır bulundurunuz.	➢ Cetvellerinizi unutmayınız. Çizim masanızı ve cetvellerinizi temiz bir çizim için hafif nemli bir bezle siliniz. ➢ Rapido kalemlerinize mürekkep koyarak çizime hazır hale getiriniz.
➢ Bina içi temiz su tesisatının dağıtım sistemlerinin çizimlerine geçiniz. ➢ Şebeke basıncının yeterli olduğu binalarda temiz su tesisatının dağıtım sistemlerini çiziniz. ➢ Şebeke basıncının yeterli olmadığı binalarda hidrofor ile temiz su tesisatının dağıtım sistemlerini çiziniz. ➢ Depolu sistem ile temiz su tesisatının dağıtım sistemlerini çiziniz.	➢ Bina içi temiz su tesisatının dağıtım sistemlerinin çizimlerine başlayınız. Direk rapido ile çizim yerine önce kurşun kalemle çizip sonra rapido kalem ile çizerseniz hatalı çizimi önlemiş olursunuz. ➢ Rapido kalemle çizim yaparken hangi kalınlıktaki kalemi kullanmamız gerektiğini bilmemiz gerekir. ➢ Örneğin, hidrofor, su deposu, pompa gibi elemanları 0.5'lik kalemimizle, mimari malzemeleri (duvar, döşeme vb.) 0.2'lik kalemimizle, tesisat boru ve ek parçalarını da 0.3'lük rapido kalemimizle çizmeliyiz. ➢ Çizim yaparken kalemimizi dik konumda tutmalıyız.
➢ Resim kâğıdını dikkatlice çizim masasından ayırınız.	➢ Çizim bittikten sonra tekrar kontrol ediniz varsa eksiklerinizi gideriniz. ➢ Resim kâğıdınızı masadan ayırırken acele etmeyiniz. Kâğıdınız yırtılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

Aşağıda size bir uygulama faaliyeti verilmiştir. Bu faaliyeti gerçekleştirirken uyguladığınız her işlem sırası için kontrol listesinde işaretleme yapınız.

Aşağıda verilen, su deposunun tesisata doğrudan bağlanışı resmini 1/1 ölçeğinde çiziniz.



ARAÇ VE GEREÇLER

- Uygun çizim ortamı
- A4 aydınger resim kâğıdı
- Rapido kalemi
- Kurşun kalem
- Te cetveli
- 45° ve 60°'lik gönye
- Yazı şablonu
- Silgi
- İzole bant (resim kâğıdını masaya sabitlemek için)

KONTROL LİSTESİ

Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. "Hayır" işaretlediğiniz işlemleri modül bilgi sayfasına dönerek ve öğretmeninizden yardım alarak gidermeye çalışınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim için uygun fiziki şartlar var mı?		
2. Resim kağıdınızı te cetveli yardımıyla ve deforme etmeden dört ucundan masanıza bağladınız mı?		
3. Resim kağıdınız rahat çalışabileceğiniz mesafede mi?		
4. Çizim boyunca kullanacağınız tüm takımlar yanınızda mı?		
5. Rapido kalemlerinizi kullanılır duruma getirdiniz mi?		
6. Resmi kurşun kalemle çizmeye başladınız mı?		
7. Çizim yaparken doğru ölçü aldığınızdan emin oldunuz mu?		
8. Kurşun kalemle çizdiğiniz resmi kontrol ettiniz mi?		
9. Rapido kalem ile çizime geçtiniz mi?		
10. Rapido kaleminizi dik tutacak şekilde kulllanıyor musunuz?		
11. Çizime mimari çizgileri çizerek başladınız mı?		
12. Mimari çizim bittikten sonra su deposunu çizdiniz mi?		
13. Tesisat borularını ve bağlantılarını çizdiniz mi?		
14. Mimari çizgileri çizerken 0.2'lik kaleminizi kullandınız mı?		
15. Tesisat borularını çizerken 0.3'lük kaleminizi kullandınız mı?		
16. Su deposunu çizerken 0.5'lik kaleminizi kullandınız mı?		
17. Resim üzerinde gerekli ölçülendirmeleri yaptınız mı?		
18. Resim üzerinde gerekli yazıları yazı şablonu ile yazdınız mı?		
19. Resmin tamamen bittiğinden emin oldunuz mu?		
20. Çizim bittikten sonra resim kağıdınıza zarar vermeden çizim masasından ayırdınız mı?		
21. Çalışırken yeteri kadar sabırlı ve dikkatli oldunuz mu?		
22. Kullandığınız takımları düzgünce yerine koydunuz mu?		
23. Çalıştığınız yeri temizlediniz mi?		
24. Yaptığınız çizimi tekniğine uygun yapabilidiz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki test sorularını cevaplandırarak bilgilerinizi ölçünüz.

1. Suyun şebeke basıncıyla kolon sistem dağıtımında kullanıcı sayaçlarının yeri neresidir?
A) Bina bahçesinde
B) Bodrum katında
C) Daire girişlerinde
D) Çatı katında

2. Aşağıdakilerden hangisi dizi sistemde suyu tek hattan alarak katlara dağıtan elemandır?
A) Dağıtıcı (kollektör)
B) Havalık
C) Su deposu
D) Hidrofor (Basınçlama deposu)

3. Aşağıdakilerden hangisinde dizi sistemde kullanılan dağıtıcı çıkışına konulan armatürlerin sırası doğru verilmiştir?
A) Sayaç-Vana-Vana
B) Sayaç-Vana-Çek valf
C) Çek valf-Sayaç-Çek valf
D) Vana -Sayaç-Vana

4. Aşağıdakilerden hangisi depolu dağıtım sistemlerinde su deposu üzerinde bulunan bağlantılardan değildir?
A) Taşma borusu bağlantısı
B) Havalık
C) Tesisat gidiş suyu bağlantısı
D) Manometre bağlantısı

Aşağıdaki cümlelerin doğru olanların yanına D, yanlış olanların yanına Y yazınız.

5. ( ) Hidroforlarda basınçlı su çıkışı hidroforun su bölgesindeki alt taraftan yapılır.

6. ( ) Hidroforların kompresör giriş bağlantıları üst kısmındaki hava bölgesinden yapılır.

7. ( ) Hidroforlar çatı katına konulur.

8. ( ) Pompa suyu depodan alarak hidrofora basar.

9. ( ) Yüksek binalarda akma basıncını dengede tutmak için basınç bölgeli sistem uygulanır.

10. ( ) Su depolarına şebeke suyu girişi deponun üst seviyesinden yapılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

- Sıhhi tesisatçılıkta kullanılan malzeme ve cihazları projeler üzerinde sembollerle gösterebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sıhhi tesisat projeleri çizilirken kullanılan sembollerin çiziminde hangi tür şablonların kullanıldığını araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri rapor haline getirerek sınıfınızda tartışınız.

3. SIHHİ TESİSATÇILIKTA KULLANILAN MALZEME VE CİHAZLARIN PROJELER ÜZERİNDE SEMBOLLERLE GÖSTERİLMESİ

3.1. Sıhhi Tesisat Projelerinde Kullanılan Şablonlar

Tesisat projelerinde çizilmesi gereken uç malzemeleri, armatürler vb elemanların sembollerini pratik olarak çizmemizi sağlayan ölçekli imal edilmiş cetvellerdir.

Sıhhi tesisat projeleri 1/50 veya 1/100 gibi ölçeklere çizilir. Projeler çizilirken gerekli yazılar, ölçülendirmeler, uç malzemelerinin ve armatürlerin şekilleri, proje ölçeğine uygun imal edilmiş ve standart hale getirilmiş şablonlarla yapılır. Yazı şablonları ile değişik ebatlarda yazı yazılabilir. Tesisat şablonları ise projelerde oldukça kolaylık sağlayan cetvellerdir. Örneğin 1/50 ölçeğindeki bir projede banyoya küvet çizimi yapılacaksa 1/50 ölçeğindeki tesisat şablonu ile bu küvet rahatlıkla çizilebilir. Tesisat elemanlarının hem yatay planda hem de kolon şemasında gösterilen sembol ve işaretleri farklıdır.

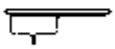
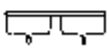
Tesisat şablonu kullanırken şunlara dikkat edilmelidir:

- Şablon gönyesinde kullanılmalıdır.
- Şablonla çizim yaparken kalem dik açıyla kullanılmalıdır.
- Çizilecek sembol şablondan doğru seçilmelidir.
- Bazı sembollerin çizimi şablondaki iki veya daha fazla şeklin kullanılmasıyla meydana geldiği unutulmamalıdır.

- Şablon ile tesisat elemanının sembolü çizildikten sonra şablon dikkatli kaldırılmalıdır. Aksi halde mürekkep hemen kurumayacağından dağılabilir.

3.2. Sıhhi Tesisat Uç Malzemelerinin Sembollerle Gösterilmesi

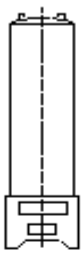
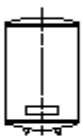
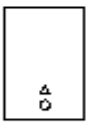
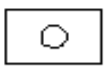
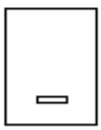
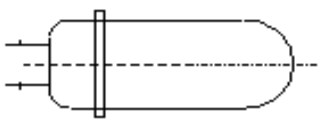
Sıhhi tesisat projelerinde kullanılan uç malzemeleri yatay planda ve kolon şemasında aşağıdaki şekillerde gösterilir.

Sýra	Uç Malzemesinin Adý	Sembolü	
		Yatay Planda	Kolon Þemada
1	Yýkanma Teknesi (Küvet)		
2	Döþeme Süzgeci		
3	Bide		
4	Pisuvar		
5	Damlalýklý Evye		
6	Ýki Gözlü Evye		
7	Tek Gözlü Evye		
8	Duþ Teknesi		
9	Lavabo		
10	Alaturka Hela Taþý		
11	Alafranga Hela Taþý		
12	Bodrum Süzgeci		
13	Rezervuar		
14	Tekneler		
15	Kova Doldurma		
16	Avlu Süzgeci		

Şekil 3.1: Sıhhi tesisat uç malzemelerinin sembolleri

3.3. Sıcak Su Hazırlama Cihazlarının Sembollerle Gösterilmesi

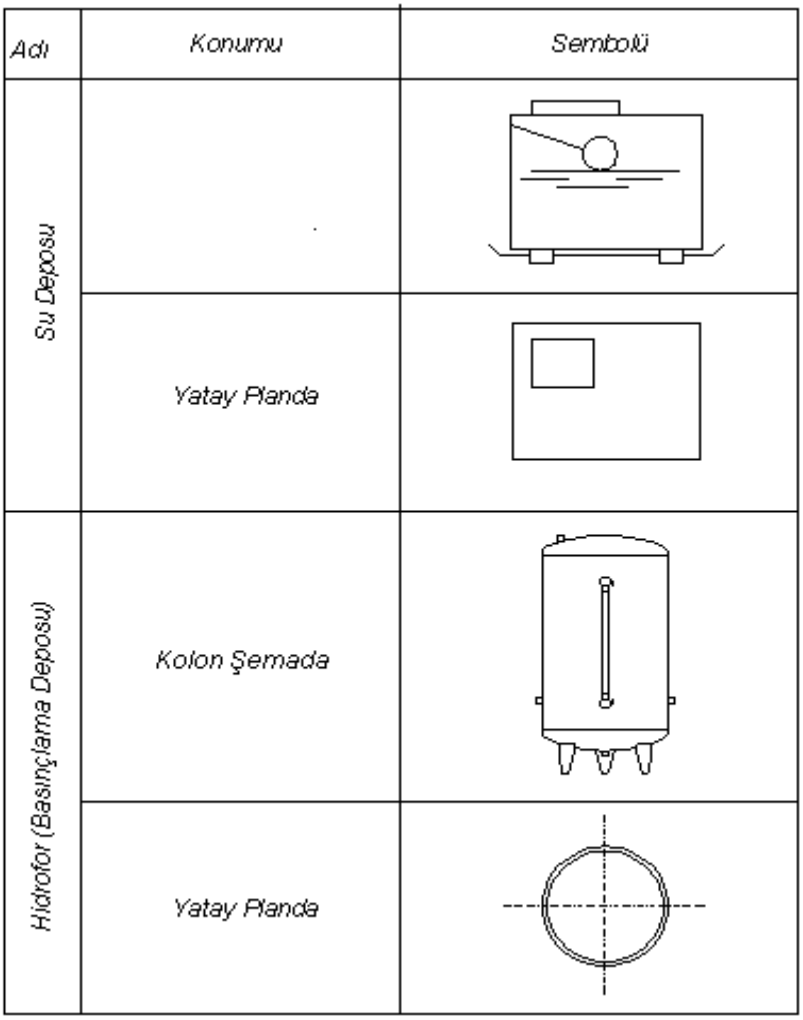
Kullanım sıcak suyu hazırlamakta kullanılan termosifon, şofben, kombi, boyler gibi cihazların sembolleri aşağıdaki gibidir.

Sıra	Sıcak Su Cihazının Adı	Sembolü	
		Yatay Planda	Kolon Şemada
1	Elektrikli Termosifon		
2	Elektrikli Termosifon		
3	Gazlı Şofben		
4	Kombi		
5	Boyler		

Şekil 3.2: Sıhhi tesisatta kullanılan sıcak su hazırlama cihazlarının sembolleri

3.4. Hidrofor ve Su Deposunun Sembollerle Gösterilmesi

Sıhhi tesisat projelerinde hidrofor ve su deposu gösterilirken aşağıdaki semboller kullanılır.



Şekil 3.3: Sıhhi tesisatta kullanılan hidrofor ve su depolarının sembolleri

3.5. Açma Kapama ve Kontrol Elemanlarının Sembollerle Gösterilmesi

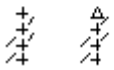
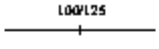
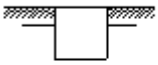
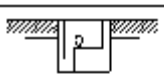
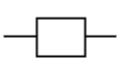
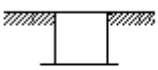
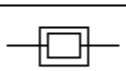
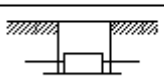
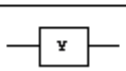
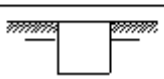
Sıhhi tesisat projelerinde çok çeşitli açma kapama ve kontrol armatürü kullanılmaktadır. Bu armatürlerin sembolleri aşağıdaki gibidir.

Sıra		Sembolü	Sıra	Armatürün Adı	Sembolü
1	Sürgülü Vana		1	Basınç Düşürücü (Küçük Alan Yüksek Basınçtır)	
2	Adi Musluk Tipi Vana		2	Manometre	
3	Boşaltma Musluklu Vana		3	Musluk (Kullanma Yeri, Boşaltma)	
4	Su Sayacı		4	Şamandıralı Musluk	
5	Oturmalı Vana		5	Otomatik Hava Boşaltma Musluğu	
6	Çekvalf		6	Manuel veya Özel Hava Boşaltma Musluğu	
7	Üç Yollu Vana		7	Pislik Tutucu	
8	Rakorlu Musluk		8	Küresel Vana	
9	Kum Tutucu			Geri Tepme Valfi	
10	Stop Vana			Geri Tepme Valfi (Kontrol Musluklu)	
11	Pompa			Yaylı Emniyet Ventili	
12	Hava Komprasörü			Ağırlıklı Emniyet Musluğu	

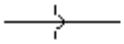
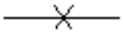
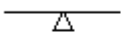
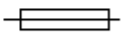
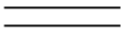
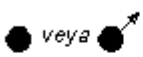
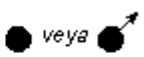
Şekil 3.4: Sıhhi tesisatta kullanılan açma kapama ve kontrol elemanlarının sembolleri

3.6. Tesisat Borularının Sembollerle Gösterilmesi

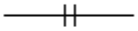
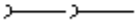
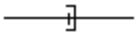
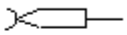
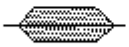
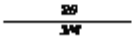
Sıhhi tesisat projelerinde kullanılan sıcak su, soğuk su, pis su gibi boruların sembollerle gösterimi aşağıda verilmiştir.

Sıra	Tesisat Elemanının Adı	Sembolü	
		Yatay Planda	Kolon Şemada
1	Pis Su Borusu		
2	Yağmur Suyu Borusu		
3	Muflu Boru		
4	Kanalizasyon Borusu		
5	Temizleme Borusu		
6	Kolon		
7	Başlıklı ve Başlıksız Havalandırma Boruları		
8	Boru Hattı Çap Değişikliği		
9	Çamur Tutucu		
10	Yağ Ayırıcı		
11	Benzin Ayırıcı		
12	Yağ Yakıt Ayırıcı		
13	Rögar		
14	Kuru Rögar		
15	Yağmur Suyu Rögarı		

Şekil 3.5: Sıhhi tesisatta kullanılan tesisat borularının sembolleri

Sıra		Sembolü	Sıra	Tesisat Elemanının Adı	Sembolü
1	Görünen Boru		2	Görünmeyen Boru	
3	Kesit Düzleminin Önünde Kalan Boru		4	Kesit Düzleminin Önünde Çatı Altında Bulunan Boru	
5	Bağlantısız Kesişme		6	Sabit Nokta	
7	Genleşmeyi Engellemeyen Destek		8	Dirsek Biçimli Genleşme Parçası	
9	Körük Biçimli Genleşme Parçası		10	Isı Yalıtımlı Boru	
11	Gidiş veya Besleme Borusu		12	Dönüş Borusu	
BORU DONANIMLARINDA GEREKEN KOMUTA VE AYARLAMA BAĞLANTILARI					
13	Bağlantı (Genel Sembol)		14	Akışkan Bağlantısı	
15	Mekanik Bağlantı		16	Elektrik Bağlantısı	
DÜŞEY KONUMLU BORULARIN YATAY PLANDA GÖSTERİLİŞİ					
17	Gidiş veya Besleme Borusu		18	Dönüş Borusu	
19	Yağmur Suyu İniş Borusu		20	Kullanım Suyu İniş Borusu	
21	Klozet İniş Borusu		22	Tek İniş Borusu	

Şekil 3.6: Sıhhi tesisatta kullanılan tesisat borularının sembolleri

Sıra	Tesisat Elemanının Adı	Sembolü	Sıra	Uç Malzemenin Adı	Sembolü
1	Soğuk Su Borusu		7	Flanşlı Boru Bağlantısı	
2	Sıcak Su Borusu		8	Muflu Boru Bağlantısı	
3	Dolaşım Borusu		9	Rakorlu Boru Bağlantısı	
4	Toprak İçine Gömülmüş Boru		10	Kelepçeli Su Alma Bağlantısı (Kolye Priz)	
5	İzole Edilmiş Temiz Su Borusu		11	Vana Kelepçe Su Alma Bağlantısı (Vana Kolye Priz)	
6	Boru Çapı		12	Havalandırma Borusu	

Şekil 3.7: Sıhhi tesisatta kullanılan tesisat borularının sembolleri

UYGULAMA FAALİYETİ-1

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Mimari proje çizme ve okuma	➢ Proje çizilirken hangi işlemler yapıldığını gözlemleyiniz. ➢ Proje üzerindeki çizimlerin ve ifadelerin anlamlarını araştırınız. (Kolon, kapı, pencere, baca, merdiven, bitmiş döşeme gibi yapı elemanlarının mimari projede nasıl gösterildiğini bilmek, tesisat projesi çizerken işimize yarayacaktır.)
➢ Sıhhi tesisat projelerinde kullanılan tesisat şablonlarını tanıma ve işlevlerini bilme	➢ Projelerde yer alan çizimlerin hangilerinin şablon ile çizildiğini inceleyiniz. ➢ Şablonların nasıl kullanıldığını inceleyiniz. Şablon kullanma alıştırmaları yapınız.
➢ Sıhhi tesisat projelerinde kullanılan uç malzemelerinin sembollerini çizme (plan/şema)	➢ Tüm uç malzemelerinin sembollerinin hem yatay planda hem de kolon şemada ayrı ayrı gösterildiğini unutmayınız.
➢ Sıcak su hazırlama cihazlarının sembollerini çizme (plan/şema)	➢ Şofben, termosifon, kombi gibi sıcak su hazırlama cihazlarının yatay planda ve kolon şemasında farklı sembollerle ifade edildiklerini unutmayınız.
➢ Hidrofor ve su deposunun sembollerini çizme	➢ Hidrofor ya da su deposunun sembollerini çizerken silindirik mi dikdörtgen mi, dik tip mi yoksa yatık tip mi, gibi özelliklerini göz önüne alınız.
➢ Açma - kapama ve kontrol elemanlarının sembollerini çizme	➢ Projede doğru açma kapama ve kontrol elemanının sembolünü çizdiğinizden emin olun
➢ Tesisat borularının sembollerini çizme (plan/şema)	➢ Görünen çizgi, görünmeyen çizgi, pis su borusu, sıcak su borusu, soğuk su borusu, havalandırma borusu gibi boruların sembollerinin farklı olduğunu unutmayınız.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

Aşağıda size bir uygulama faaliyeti verilmiştir. Bu faaliyeti gerçekleştirirken uyguladığınız her işlem sırası için kontrol listesinde işaretleme yapınız.

Aşağıda isimleri verilen tesisat elemanlarının sembollerini tesisat şablonundan yararlanarak tablo halinde çiziniz.

- Lavabo (yatay planda ve kolon şemada)
- Eviye (yatay planda ve kolon şemada)
- Klozet (yatay planda ve kolon şemada)
- Duş teknesi (yatay planda ve kolon şemada)
- Alaturka helâ taşı (yatay planda ve kolon şemada)
- Termosifon (yatay planda ve kolon şemada)
- Şofben (yatay planda ve kolon şemada)
- Sürgülü vana (kolon şemada)
- Çek valf (kolon şemada)
- Soğuk su borusu (kolon şemada)
- Sıcak su borusu (kolon şemada)
- Pis su borusu (kolon şemada)

Araç ve Gereçler

- Uygun çizim ortamı
- A4 aydınger resim kâğıdı
- Rapido kalemi
- Kurşun kalem
- Te cetveli
- 45° ve 60°'lik gönye
- Yazı şablonu
- Tesisat şablonu
- Silgi
- İzole bant (resim kâğıdını masaya sabitlemek için)

KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim için uygun fiziki şartlar var mı?		
2. Resim kağıdınızı te cetveli yardımıyla ve deforme etmeden dört ucundan masanıza bağladınız mı?		
3. Resim kağıdınız rahat çalışabileceğiniz mesafede mi?		
4. Çizim boyunca kullanacağınız tüm takımlar yanınızda mı?		
5. Rapido kalemlerinizı kullanılır duruma getirdiniz mi?		
6. Hangi malzeme için hangi şablonu kullanacağınızı belirlediniz mi?		
7. Şablonla çizim yaparken nelere dikkat edeceğinizi gözden geçirdiniz mi?		
8. Çizim için gerekli tüm takımlarınızı hazırladınız mı?		
9. Resim kağıdınızı çizim masasına bağladınız mı?		
10.Çizeceğiniz sembol adedi kadar satır ve sütuna sahip tablo **11.**oluşturdunuz mu?		
12. Birinci sütuna çizeceğiniz sembollerin isimlerini yazı şablonu ile sırasıyla yazdınız mı?		
13. Tesisat şablonlarınızı hazırladınız mı		
14. Lavabonun yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
15. Evyenin yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
16. Klozetin yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
17. Duş teknesinin yatayda ve şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
18. Hela taşının yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
19. Termosifon yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
20.Şofbenin yatayda ve şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
21.Sürgülü vananın kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		

22.Çekvalfin kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
23. Soğuk su borusunun kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
24.Sıcak su borusunun kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
25. Pis su borusunun kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
26.Çiziminiz bittikten sonra kontrol ettiniz mi?		
27.Çizim bittikten sonra resim kağıdınıza zarar vermeden çizim masasından ayırdınız mı?		
28. Tesisat şablonunu gerektiği gibi kullanabildiniz mi?		
29.Çalışırken yeteri kadar sabırlı ve dikkatli oldunuz mu?		
30. Kullandığınız takımları düzgünce yerine koydunuz mu?		
31.Çalıştığınız yeri temizlediniz mi?		
32. Yaptığınız çizimi tekniğine uygun yapabilidiz mi?		
33. Tesisat malzemeleri için doğru sembolleri kullananabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

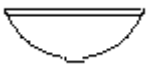
Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

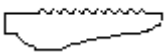
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

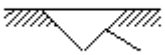
Aşağıdaki soruları cevaplandırarak bilgilerinizi ölçünüz. Arka sayfada yer alan cevap anahtarı ile cevaplarınızı karşılaştırınız.

1. Tesisat şablonları ne işe yarar?
2. Tesisat şablonları hangi ölçeklerde yapılırlar?
3. Aşağıdakilerden hangisi lavabonun kolon şemasındaki sembolüdür?

A)

B) 

C) 

D) 

4. Tesisat şablonu ile çizim yaparken nelere dikkat edilmelidir?

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda size iki uygulama faaliyeti verilmiştir. Bu faaliyetleri gerçekleştirirken uyguladığınız her işlem sırası için "Kontrol Listesine" işaretleme yapınız.

- Sıhhi tesisatta kullanılan uç malzemelerinin yatayda ve kolon şemadaki sembollerini tesisat şablonu ile çiziniz.
- Sıhhi tesisat uç malzemelerinden bidenin montaj resmini çizerek montaj ölçülerini gösteriniz.

Araç v Gereçler

- Uygun çizim ortamı
- 4 aydınger resim kâğıdı (en az iki adet)
- Rapido kalemi
- Kurşun kalem
- Te cetveli
- 55° ve 60°'lik gönye
- Yazı şablonu
- Tesisat şablonu
- Silgi
- İzole bant (resim kâğıdını masaya sabitlemek için)

KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçeği	Evet	Hayır
1. Çizim için uygun fiziki şartlar var mı?		
2. Resim kağıdınızı te cetveli yardımıyla ve deforme etmeden dört ucundan masanıza bağladınız mı?		
3. Resim kağıdınız rahat çalışabileceğiniz mesafede mi?		
4. Çizim boyunca kullanacağınız tüm takımlar yanınızda mı?		
5. Rapido kalemlerinizi kullanılır duruma getirdiniz mi		
6. Çizim için gerekli tüm takımlarınızı hazırladınız mı?		
7. Resim kağıdınızı çizim masasına bağladınız mı?		
8. Tesisat şablonlarınızı hazırladınız mı?		
9. Çizim yaparken şablonu gönyesinde kullanıyor musunuz?		
10. Sembolü çizerken kalemi dik kullanıyor musunuz?		
11. Şablon kullanırken dikkat edilecek kuraları uyguluyor musunuz?		
12. Lavabonun yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
13. Evyenin yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
14. Klozetin yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
15. Duş teknesinin yatayda ve şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
16. Hela taşının yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
17. Küvetin yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
18. Bidenin yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
19. Pisuarın yatayda ve kolon şemadaki sembolünü çizdiniz mi?		
20. Resim üzerinde gerekli yazıları yazı şablonu ile yazdınız mı?		
21. Resmin tamamen bittiğinden emin oldunuz mu?		
22. Resim kağıdınızı uygun şekilde masaya bağladınız mı?		
23. Kağıdınızın gönyesinde olduğunu kontrol ettiniz mi?		
24. Çizeceğiniz resmi kağıdınıza ortalayacak şekilde ölçü aldınız mı?		
25. Kurşun kalemle çiziminize başladınız mı?		
26. Çizimde aldığınız ölçülerde yeterince hassas davranıyor musunuz?		

27. Kurşun kalem çizimi bittikten sonra çizimi kontrol ettiniz mi?		
28. 0.2 Rapido kalemle çizime mimari çizgilerden başladınız mı?		
29. Ardından bidenin çizimini 0.5 kalemle yaptınız mı?		
30. 0.3 kalemle boruları ve bağlantılarını çizdiniz mi?		
31. Çizim süresince cetvellerden yeterince yararlandınız mı?		
32. Çizim üzerinde gerekli ölçülendirmeleri 0.2 kalemle yaptınız mı?		
33. Resim yazılarını yazı şablonu ile 0.3 kalemle yazdınız mı?		
34. Çizimin tamamen bittiğinden emin oldunuz mu?		
35. Çizimden sonra resim kağıdını çizim masasından ayırdınız mı?		
36. Kağıdı masadan çıkartırken dikkatli oldunuz mu?		
37. Çalışırken yeteri kadar sabırlı ve dikkatli oldunuz mu?		
38. Kullandığınız takımları düzgünce yerine koydunuz mu?		
39. Çalıştığınız yeri temizlediniz mi?		
40. Yaptığınız çizimi tekniğine uygun yapabilidiz mi?		
41. Yaptığınız uygulamada sizce yeteri kadar başarılı oldunuz mu?		
42. Uygulamada eksik kaldığınız yönler var mı?		

Modül ile ilgili durumunuz öğretmeniniz tarafından uygulanacak performans denetim listesi sonuçlarına göre değerlendirilecektir. Bu değerlendirmeyi öğretmen yukarıdaki performans denetim listesine veya kendi belirleyeceği ölçütlere göre yapacaktır.

Bu değerlendirmeler için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRETİM FAALİYETİ–1'İN CEVAP ANAHTARI

1. Döşemenin üzerine tahmini bitmiş döşeme yüksekliği ilave edilerek 1m çizgisi duvar boyunca çizilir. Bu çizgiye göre montaj ölçüleri alınır.
2. Lavabonun montaj yükseklik ölçüsü bitmiş döşemeden 800 mm olmalıdır.
3. Mutfağa tezgâh üstüne yapılır.
4. Kendinden depolu sistem, asma rezervuarlı sistem, baslı sistem.
5. Küvet uzunluğu 1700 mm ise 1/10 ölçeğinde çizildiğinde 170 mm gösterilir.
6. Yaklaşık olarak 400–450 mm yüksekte olmalıdır.
7. Termosifon, şofben, kombi, güneş kollektörü, boyler.
8. Güneş kollektörü, sıcak su depolama tankı, boru şebekesi
9. Su deposu binaya aşırı statik yük oluşturmamalı, binanın taşıyıcı sistemleri olan kolon ve kirişlere oturtulmalı, donma riski varsa yalıtımı yapılmalı, arıza durumunda kolay ulaşılabilir bir yerde olmalıdır.
10. Hidrofor üzerinde basınç şalteri, manometre, emniyet vanası, su seviye göstergesi boşaltma vanası bulunmalıdır.

ÖĞRETİM FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**D**
4	**D**
5	**Doğru**
6	**Doğru**
7	**Yanlış**
8	**Doğru**
9	**Doğru**
10	**Doğru**

ÖĞRETİM FAALİYETİ–3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1. Tesisat projelerinde çizilmesi gereken uç malzemeleri, armatürler vb. elemanların sembollerini pratik olarak çizmemizi sağlayan ölçekli olarak imal edilmiş cetvellerdir.
2. Tesisat şablonları proje ölçeklerine uygun olarak 1/50 ve 1/100 ölçeklerinde yapılırlar.
3. Doğru cevap "b" şıkkıdır.
4. Tesisat şablonu ile çizim yaparken;

   - Şablon gönyesinde kullanılmalıdır.
   - Şablonla çizim yaparken kalem dik açıyla kullanılmalıdır.
   - Çizilecek sembol şablondan doğru seçilmelidir.
   - Bazı sembollerin çizimi şablondaki iki veya daha fazla şeklin kullanılmasıyla meydana geldiği unutulmamalıdır.
   - Şablon ile tesisat elemanının sembolü çizildikten sonra şablon dikkatli kaldırılmalıdır. Aksi halde mürekkep hemen kurumayacağından dağılabilir.

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Makine Mühendisleri Odası, **Sıhhi Tesisat Proje Hazırlama Esasları**
- Isısan, **Serel ve Artema Yayınlarının Takip Edilmesi**
- KUMRAL Sabri, **Tesisat Teknolojisi İş ve İşlem Yaprakları 11. Sınıf**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul 2004

KAYNAKÇA

- **SIDAL Cavit, Ethem Sait ÖZ, Yapıda Sıhhi Tesisat, Birsen Yayın Evi, İstanbul**
- Makine Mühendisleri Odası**, Sıhhi Tesisat Proje Hazırlama Teknik Esasları,** Makine Mühendisleri Odası Yayın No: 122, İstanbul 1987
- KUMRAL Sabri**, Tesisat Teknolojisi İş ve İşlem Yaprakları 11. Sınıf,** Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul 2004
- ISISAN, **Sıhhi Tesisat, Isısan Çalışmaları Yayın No: 272,** İstanbul 2001
- SEREL**, Montaj El Kitabı,** İstanbul 1999
- ARTEMA**, Yedek Parça ve Montaj Kataloğu**